

LES VOYAGES DE CAPITAINE FUTUR



A publication by the European cooperation project

LES VOYAGES DE CAPITAINE FUTUR

**THINKING AND TINKERING
WITH ART & TECHNOLOGY**

May 2017 - May 2019

Une publication du projet de coopération européenne

LES VOYAGES DE CAPITAINE FUTUR

**L'ART POUR APPRIVOISER
LES TECHNOLOGIES**

Mai 2017 - Mai 2019

INTRO

A blend of imagination, science and poetic vision, Capitaine futur is an imaginary character, a creative environment as well as a protean activities programme. Born in 2011 at La Gaîté Lyrique in Paris, it introduces storytelling as a means of understanding our fast-changing, connected world. His stories unite children and lead them on a journey of discovery into the world of contemporary art and technology using all five senses, through practice and play. In 2017, Capitaine futur brought together four cultural partners – Cinekid, KIKK, WoeLab and La Gaîté Lyrique – to form a European cooperation project at the crossroads of art, technology and creative industries. The project, *Les Voyages de Capitaine futur*, sought to open up a space for artistic and pedagogical research-action while expanding the catalogue of art for children.

Backed by the European Union and the Creative Europe programme, the project enabled the partners to find common ground, pool their expertise and expand the reach of their activities. Their partnership led to a broader understanding of child-oriented art that encompasses the influence of technology in our lives and how we can harness it, as well as the importance of establishing spaces for digital education starting in early childhood.

This publication presents four analyses that put the work accomplished over these two years into perspective. The authors hail from different backgrounds, from art to education science. Invited to approach the cooperation project as a topic of study, they turned their attention to the initiative and examined its facets. The articles hone in on artistic forms and issues in the media era, emphasise the vital importance of children imagining our future, highlight the role of emotional intelligence in navigating 21st century digital society, and problematise productive discussions between schools and third places for learning.

ÉDITO

Entre imagination, science et vision poétique, Capitaine futur est à la fois un personnage imaginaire, un environnement créatif et un programme d'activités protéiforme. Né en 2011 à La Gaîté Lyrique à Paris, il introduit du récit pour appréhender notre monde connecté en pleine mutation : ses histoires fédératrices invitent les enfants à découvrir l'art d'aujourd'hui avec leurs cinq sens et à comprendre les technologies par la pratique et le jeu. En 2017, au cœur d'une coopération européenne, Capitaine futur a fédéré quatre partenaires culturels (Cinekid, KIKK, WoeLab et La Gaîté Lyrique) à la croisée de l'art, des technologies et des industries créatives pour ouvrir un espace de recherche-action artistique et pédagogique et enrichir un répertoire d'œuvres adressé aux enfants : *Les Voyages de Capitaine futur*.

Soutenu par l'Union européenne et le programme Europe créative, le projet a permis de mettre en commun des préoccupations et des savoir-faire et d'accroître la portée des activités déployées. La collaboration a élargi les réflexions sur la programmation *art-orienté-enfants*, sur l'influence des technologies dans nos vies et la manière de les apprivoiser, sur l'importance d'aménager des espaces d'apprentissage du numérique dès le plus jeune âge.

Cette publication rassemble quatre analyses qui visent à mettre en perspective le travail accompli durant ces deux années. Leur rédaction a été confiée à des auteurs venus d'horizons variés, de l'art aux sciences de l'éducation. Invités à faire de la coopération un objet d'étude, ils ont posé leur regard sur le projet et en ont examiné les différentes facettes. Les articles abordent les formes et les enjeux de l'art émanant des médias, rappellent l'indispensable participation des enfants pour imaginer notre futur, valorisent les intelligences émotionnelles pour se frayer un chemin dans les sociétés informatiques du XXI^e siècle et problématisent les échanges fructueux entre l'école et les tiers-lieux pour apprendre aujourd'hui.

THE COOPERATION PROJECT

What?	12
Who?	16

ARTWORKS AND WORKSHOPS

<i>Sonic Jungle</i> by Florian Dussopt ^{artwork}	24
<i>A sonic city</i> ^{workshop}	26
<i>Edge of chaos</i> by IAL & Studio Overvelde ^{artwork}	32
<i>Robigami</i> ^{workshop}	34
<i>The interactive tree</i> ^{workshop}	38
<i>The Timid Wilderness</i> by Miranda Moss ^{artwork}	42
<i>Make a super-flower</i> ^{workshop}	44

RESEARCH

<i>Daughters and sons of cyberpunks...</i> by Sophie Pène	52
<i>Sensitive objects: a basis for experience</i> by Sophie Pène	64
<i>Stories of futures to code and decode</i> by Régine Debatty	82
<i>Should the Maker philosophy shape the schools of the future?</i> by Nicolas Roland	104

LA COOPÉRATION

- 13 *Quoi ?*
- 17 *Qui ?*

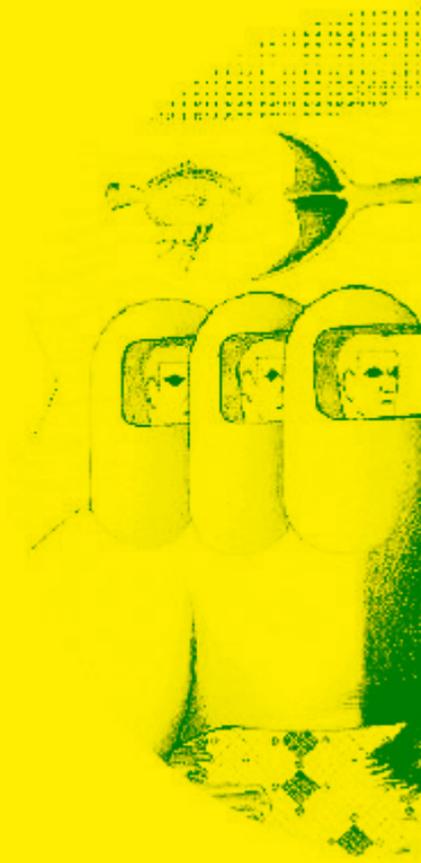
ŒUVRES ET ATELIERS

- 23 *œuvre Sonic Jungle de Florian Dussopt*
- 27 *atelier Compose une ville sonore*
- 31 *œuvre Edge of chaos d'IAL & Studio Overvelde*
- 35 *atelier Robigami*
- 39 *atelier L'arbre interactif*
- 41 *œuvre The Timid Wilderness de Miranda Moss*
- 45 *atelier Fabrique une super-fleur*

LA RECHERCHE

- 53 *Filles et fils de cyberpunks...*
par Sophie Pène
- 65 *Les objets sensibles, matière à expérience*
par Sophie Pène
- 83 *Histoires de futurs à coder et décoder*
par Régine Debatty
- 105 *La pédagogie du faire doit-elle*
façonner l'école de demain ?
par Nicolas Roland

THE COOPERATION PROJECT



LA COOPÉRATION



WHAT?

Omnipresent and ever-changing, digital technology is altering the way we create, communicate, learn and work. Not only does technology offer new possibilities, it is also vital to democracy, knowledge-sharing and our understanding of the world. Artistic practices and scientific advances are becoming more accessible and serving as catalysts for transformation that give rise to new perceptive, technological and political capabilities through investigation, experimentation and storytelling. The creative use of technology is broadening the horizons of generations growing up in our hyper-connected societies.

La Gaîté Lyrique, Cinekid, KIKK and WoeLab joined forces to write the collective narratives of the digital age through *Les Voyages de Capitaine futur*. The project aims at using art to delve into our technological world. United in their exploration of the complexity of the 21st century, the four partners have developed a European cooperation project featuring the imaginary character Capitaine futur. Both a narrative device and children's invisible *alter ego*, Capitaine futur is a storyteller whose tales span worlds, ages and techniques. He adds a dose of poetry and sensitivity to daily life, and offers a different perspective on cultural programming for children in the Internet age.

Les Voyages de Capitaine futur considers children as an audience in their own right, digital technology as a cultural discipline that merits study, and art as a laboratory for the future. A testing ground for artistic and educational content, the project calls on artists' ability to weave tales, invent original forms and prepare for what is to come. Drawing from the teaching potential of media art and the possibilities for collaboration and knowledge-sharing offered by digital technology, *Les Voyages de Capitaine futur* has developed activities and working methods based on five pillars:

- The active participation of children, who will pass on future experiences and practices
- The creation of narratives as a means to demystify its transformation

QUOI ?

Omniprésentes et évolutives, les technologies numériques modifient notre façon de créer, de communiquer, d'apprendre et de travailler. Au-delà de leurs possibilités techniques, elles représentent un enjeu essentiel en termes de démocratie, de partage de connaissances et de compréhension du monde. De plus en plus accessibles, les pratiques artistiques et les avancées scientifiques sont des leviers de transformation qui font naître de nouvelles capacités sensibles, technologiques et politiques. Dans nos sociétés hyperconnectées, l'usage créatif des technologies déploie de nouveaux horizons pour les générations qui grandissent aujourd'hui.

Pour écrire les récits collectifs de l'ère numérique, La Gaîté Lyrique, Cinekid, KIKK et WoeLab se sont associés au sein des *Voyages de Capitaine futur*. Ensemble, ils proposent des explorations du monde technologique par l'art. Engagés dans la découverte des complexités du XXI^e siècle, les quatre partenaires construisent leur projet autour d'un personnage imaginaire, Capitaine futur. Support de narration, *alter ego* invisible des enfants, il est un passeur d'histoires entre les mondes, les âges et les techniques. Il réinjecte de la poésie et du sensible dans le quotidien et pose un autre regard sur la programmation culturelle à l'heure d'Internet.

Les Voyages de Capitaine futur considère les enfants comme un public à part entière, le numérique comme une matière culturelle à interroger et l'art comme le laboratoire du futur. Banc d'essai de contenus artistiques et pédagogiques, *Les Voyages de Capitaine futur* a sollicité des artistes pour leur capacité à fabriquer des histoires, à imaginer des formes originales et à préparer l'à-venir. Le projet s'est appuyé sur les potentiels narratifs et éducatifs de l'art des médias ainsi que sur les possibilités offertes par le numérique. Ses activités et méthodes de travail reposent sur cinq piliers :

- La participation active des enfants, passeurs d'expériences et d'usages à venir
- La narration pour démystifier les transformations contemporaines

WHAT?

- Stimulation of all five senses to grasp technology
- The importance of experimentation in the learning process
- The promotion of collaborative culture and open-source tools

A response to the societal need to instil technology culture from an early age, *Les Voyages de Capitaine futur* uses media art as a tool for emancipation. It has helped to expand the artistic repertoire and develop creative learning environments. As a result of an international call for artworks, which received 170 applications from 36 countries, the partners co-commissioned 3 original media artworks: *Edge of Chaos* by IAL and Studio Overvelde, *Sonic Jungle* by Florian Dussopt and *The Timid Wilderness* by Miranda Moss. Hands-on workshops have been designed in conjunction with the artworks as a cooperation with classes and artists in the four partner countries. Three of the workshops have been adapted into online tutorials.

Over the course of two years, *Les Voyages de Capitaine futur* invited artists, researchers, children, teachers and families to explore a *super-natural* world emerging from the abstraction of machines, where stories of tomorrow are written, where singular species coexist.

In this world, virtual animals, domestic algorithms and learning robots blaze a trail between memory rocks. Mutant plants conceal cybernetic forests and biotope networks weave their web. Artificial intelligence forms great expanses and electronic bacteria code the skyline far and wide. This organic, composite, living world is a crossroads of power, relationships and obstacles, solar heat and seismic forces, flows and interactions. It is a supernatural place conducive to reflection on technological, dematerialised, complex environments and the ubiquitous machines that have become natural elements in our lives. It challenges us to rethink how we live, communicate and use our senses. It is a world that elicits poetic visions, narrative approaches and fictional tales that recount a land where humans are no longer central and undergo a metamorphosis upon contact with heterogeneous beings.

- L'implication des cinq sens pour apprivoiser les technologies
- L'importance de l'expérimentation pour apprendre
- La valorisation de la culture collaborative et des outils open source

Répondant à l'enjeu citoyen de se construire une culture technologique dès le plus jeune âge, *Les Voyages de Capitaine futur* utilise l'art des médias comme un outil d'émancipation. Il a ainsi contribué à enrichir le répertoire artistique et à développer des environnements d'apprentissage créatifs: à la suite d'un appel international qui a réuni 170 candidatures de 36 pays, trois œuvres originales de media art ont été produites: *Edge of Chaos* d'IAL et Studio Overvelde, *Sonic Jungle* de Florian Dussopt et *The Timid Wilderness* de Miranda Moss. En lien avec ces installations, des ateliers de fabrication ont été conçus dans les quatre pays, impliquant des artistes et des écoles. Trois d'entre eux ont été déclinés en tutoriels disponibles en ligne.

Durant deux ans, *Les Voyages de Capitaine futur* ont invité artistes, chercheurs, enfants, enseignants et familles à explorer un monde *supernaturel*, niché au cœur de l'abstraction des machines, où s'écrivent les histoires de demain et où coexiste une multiplicité d'espèces inédites.

Des animaux virtuels, des algorithmes domestiques et des robots apprenants s'y frayent un chemin parmi des roches de mémoire, des plantes mutantes cachent des forêts cybernétiques tandis que des réseaux-biotopes tissent une toile. Ici et là, des intelligences artificielles forment des paysages élargis et des bactéries électroniques codent les lignes d'horizon. Organique et composite, ce monde en transition est vivant, traversé de voix et de puissances, de relations et d'obstacles, de chaleur solaire et de forces sismiques, de flux et d'interactions. Il invite à réfléchir aux environnements technologiques, dématérialisés et complexes, aux machines omniprésentes, devenues des éléments naturels de nos vies. Il nous défie de repenser nos manières de vivre, de communiquer et de percevoir. Ce monde suscite des visions poétiques, des approches narratives et des écritures fictionnelles vers un pays où les humains ne sont plus au centre mais interagissent et se métamorphosent au contact d'êtres hétérogènes.

WHO?

Les Voyages de Capitaine futur is led by four complementary partners:

- **Cinekid** (Amsterdam - Netherlands)
A film, television and new media festival, Cinekid organises a market for professionals, conferences, and masterclasses. At its MediaLab, Cinekid engages children in active, creative discovery of media through exhibitions on topics at the crossroads of art, science and technology.
- **La Gaîté Lyrique** (Paris - France)
La Gaîté Lyrique is a cultural institution that specialises in digital cultures and practices. Its multidisciplinary programming takes a critical look at the impact of technology and fosters dialogue between art, technology, research, and society. La Gaîté Lyrique demystifies culture, technology and knowledge for adults and children alike.
- **KIKK** (Namur - Belgium)
KIKK builds bridges between the worlds of art, culture, science, and technology. Every year, this international festival dedicated to creative and digital cultures offers exhibitions, talks, workshops, and an innovation market. KIKK is also a founding partner in the TRAKK creative hub and Fab Lab in Namur.
- **WoeLab** (Lomé - Togo)
WoeLab is a centre for technological democracy. It advocates an economy of means and frugal innovation while encouraging younger generations to take advantage of peer-to-peer learning, knowledge transfer, open-source solutions, recycling and local creativity. It incubates #LowHighTech technology by offering courses, producing objects, and coordinating a maker community.

QUI ?

Les Voyages de Capitaine futur a été initié par quatre partenaires complémentaires :

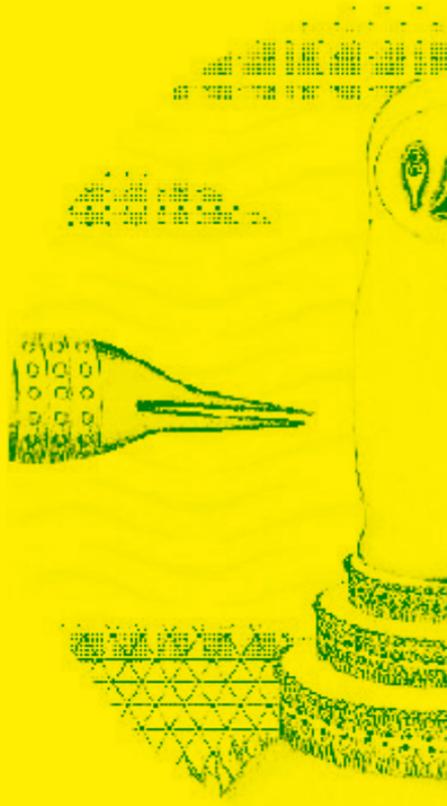
- **Cinekid** (Amsterdam - Pays-Bas)
Festival de cinéma, de la télévision et des nouveaux médias, Cinekid propose chaque année un marché professionnel, des conférences, des *master classes* et un MediaLab. Au carrefour de l'art, de la science et de la technologie, ses expositions thématiques engagent les enfants dans une découverte active et créative des médias.
- **La Gaîté Lyrique** (Paris - France)
La Gaîté Lyrique est une institution culturelle dédiée aux pratiques et aux cultures numériques. Sa programmation pluridisciplinaire interroge l'impact des technologies par le dialogue entre l'art, les technologies, la recherche et la société. Elle propose un accès démystifié à la culture, aux outils et aux savoirs, incluant enfants et adultes.
- **KIKK** (Namur - Belgique)
KIKK crée des ponts entre les mondes de l'art, la culture, les sciences et les technologies. Chaque année, ce festival international des cultures créatives et numériques propose des expositions, des conférences, des ateliers et un marché des innovations. KIKK a également co-fondé le TRAKK, un hub créatif et un fab lab à Namur.
- **WoeLab** (Lomé - Togo)
Espace de démocratie technologique, le WoeLab prône l'économie de moyens et l'innovation frugale, incite les jeunes générations à l'apprentissage de pair-à-pair, à la mutualisation des savoirs, à l'utilisation de solutions open source, au recyclage et à la créativité locale. Il promeut une technologie *#LowHighTech* accessible à travers des cours, la production d'objets et l'animation d'une communauté de makers.

WHO?

Les Voyages de Capitaine futur was guided by an international committee of experts and advisors who helped expand the reach of the project. Its members were Régine Debatty, a Belgian art critic and creator of the blog *We Make Money Not Art*; Daito Manabe, a Japanese media artist, DJ and programmer; Nick Pagee, a Canadian designer, consultant and curator; and Sophie Pène, a French researcher in the digital field and member of the Center for Research and Interdisciplinarity (CRI).

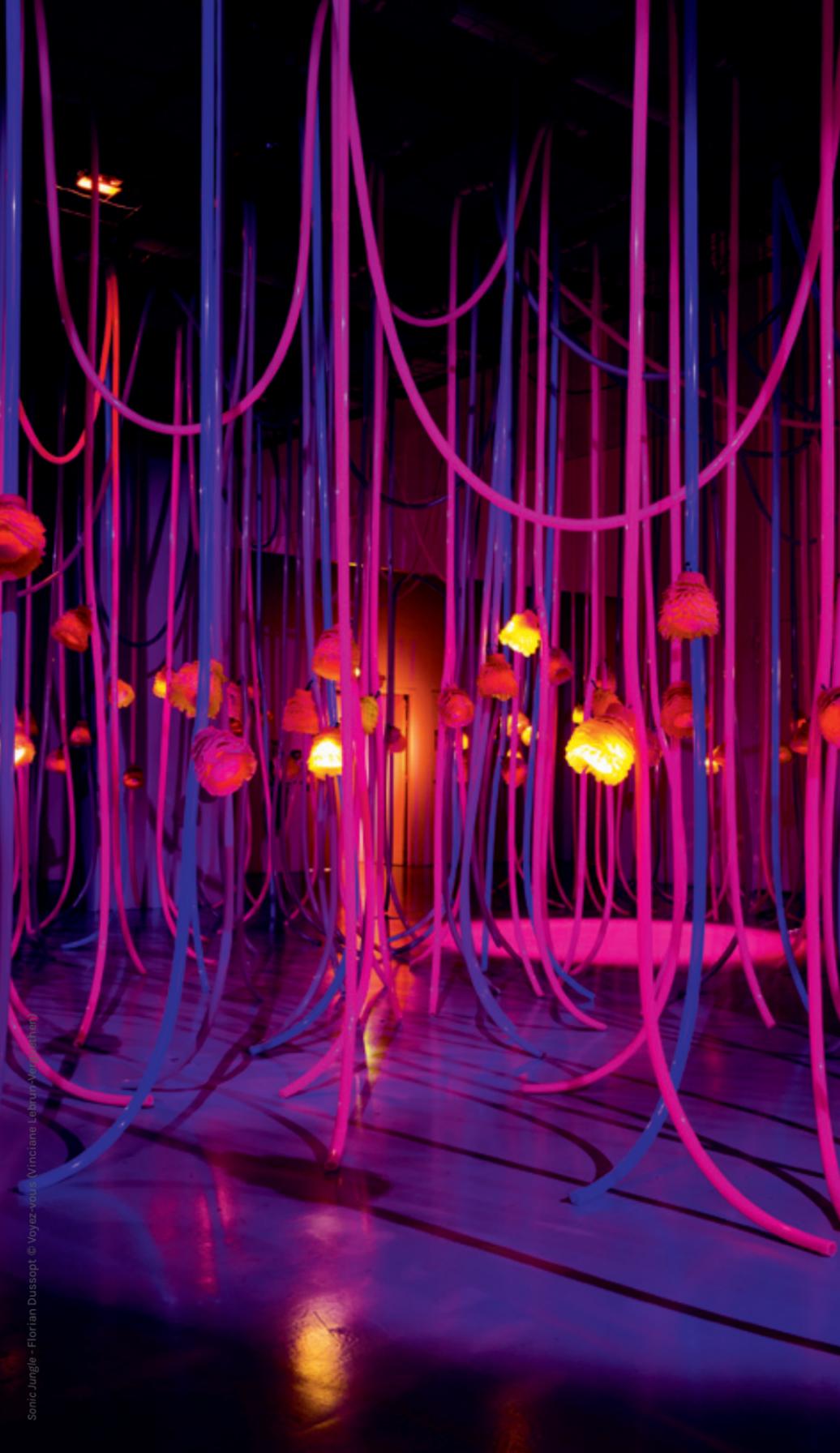
La coopération s'est accompagnée d'un comité international d'experts qui ont conseillé et contribué au rayonnement du projet. Il a réuni Régine Debatty, critique d'art belge et fondatrice du blog We Make Money Not Art, Daito Manabe, artiste média, DJ et programmeur japonais, Nick Pagee, designer, consultant et commissaire d'exposition canadien, Sophie Pène, chercheuse dans le champ du numérique et membre du CRI (Centre de recherches interdisciplinaires) à Paris.

ARTWORKS AND WORKSHOPS



ŒUVRES ET ATELIERS





SONIC JUNGLE

Florian Dussopt

Sonic Jungle nous absorbe dans un univers envoûtant dans lequel le tactile et le sonore sont indissociables. Cette jungle anarchique, aux mille lianes cybernétiques suspendues et aux embranchements multiples, est le lieu d'une clameur nouvelle ; l'aventurier intrépide découvre bientôt que chacune de ces plantes longilignes propose à son extrémité un son unique, enregistré ou produit d'une synthèse numérique. Pris dans le continu frôlement des végétaux et immergés dans un écho mouvant, nous percevons autrement, au fil de la progression, les bruits du monde que nous connaissons tout en imaginant ceux des paysages synesthésiques à venir.

Florian Dussopt est un designer français basé à Londres. Ses installations interactives poétiques s'inspirent de la rencontre, orchestrée par les humains, entre les sciences et la nature. Il a en particulier imaginé une œuvre qui s'anime grâce au souffle, la confrontation entre la céramique et le sucre pour adoucir les boissons, des lampes qui imitent la lumière du matin et des bijoux à l'or noir.

www.fddstudio.com

SONIC JUNGLE

Florian Dussopt

Sonic Jungle envelops us in an enthralling world where the tactile is inseparable from the auditory. This anarchic jungle has an endless array of hanging cybernetic vines with multiple offshoots. A novel clamour rings out inside the installation, where intrepid adventurers soon find that the tip of each of the slender plants makes a unique noise recorded beforehand or produced using digital synthesis. As we become captivated by the plants continuously brushing up against each other and the chorus of echoes, we perceive familiar sounds of the world in new ways and imagine those of the synesthetic landscapes of the future.

Florian Dussopt is a French designer based in London. His poetic, interactive installations are inspired by the interaction between science and nature orchestrated by humans. He has designed an artwork that activates when blown on, combined ceramics and sugar to sweeten drinks, built lamps that imitate the morning sun, and crafted petroleum jewellery.

www.fddstudio.com



Sonic Jungle - Florian Dussopt © Voyez-vous (Vinciane Lebrun-Verguetten)



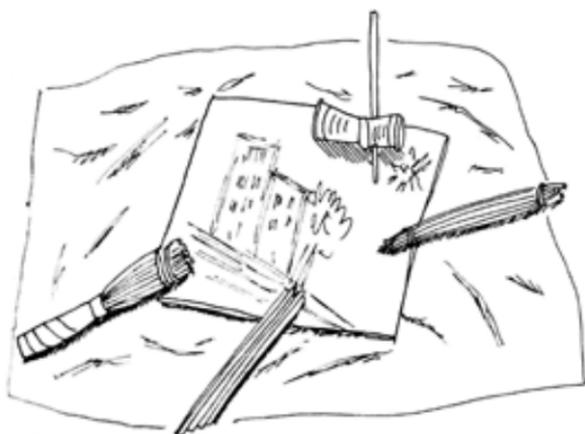
Sonic Jungle - Florian Dussopt © Max Kneifel

A sonic city



Inspired by Florian Dussopt's artwork *Sonic Jungle*, the *Sonic City* workshop encourages children to listen closely to their immediate sonic surroundings. Step by step, participants single out the sounds of the urban jungle that surrounds us and reassemble them to create a sonic landscape together, using DIY tools and user-friendly open-source software. Children are invited to listen, collect and recreate the cacophonous noises of the city, on their own and with the group!

This workshop was designed by Jurian Strik with the support of the Cinekid festival's team. A tutorial for replicating the workshop is available online on www.capitainefutur.voyage



Compose une ville sonore

Inspiré de l'œuvre *Sonic Jungle* de Florian Dussopt, l'atelier *Compose une ville sonore* invite les enfants à être attentifs à l'environnement sonore immédiat. Pas à pas, grâce à des outils DIY et un logiciel open source simple d'utilisation, ils décomposent les sons de la jungle urbaine qui nous entoure et les réassemblent dans la création collective d'un paysage sonore. Seuls et en groupe, les enfants sont invités à écouter, collecter et recréer les sons cacophoniques de la ville!

L'atelier a été conçu par Jurian Strik avec la complicité de l'équipe du festival Cinekid. Un tutoriel a été réalisé afin de reproduire l'atelier. Il est disponible en ligne sur www.capitainefutur.voyage



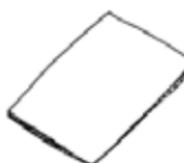
MATERIALS



Yellow and blue Post-it
Notes, pens



PVC pipes



Cardboard



Plastic cups



Flexible plastic tubes



Bottles



Plastic bags



Straws



Ditto Mic looper



Mic and XLR cable



XLR cable to mini-jack
cable



Computer speakers

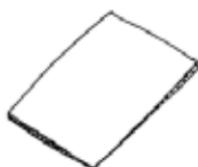
MATÉRIEL



Post-it jaunes et bleus,
stylos



Tuyaux en PVC



Cartons



Gobelets en plastique



Tuyaux en plastique
souple



Bouteilles



Sacs en plastique



Pailles



Ditto Mic looper



Micro et câble XLR



Câble XLR vers mini-
jack



Enceintes d'ordinateur



EDGE OF CHAOS

Vasilija Abramovic, Ruairi
Glynn & Bas Overvelde

«Edge of Chaos» («au bord du chaos» en français) désigne un état instable et un espace dans lequel le chaos s'organise soudainement et rend la vie possible. S'appuyant sur des recherches scientifiques récentes, l'œuvre **Edge of Chaos** traduit de manière conceptuelle et sensible des constructions mathématiques complexes. Attirés par une étendue nuageuse chaotique où un arbre de vie s'ouvre délicatement à notre approche, nous jouons grandeur nature avec des principes moléculaires. Ce superpaysage dynamique se compose de matériaux d'un nouveau type, intuitifs et réactifs, dont l'agencement s'apparente aux origamis. C'est une supernature qui se déploie grâce à l'énergie créée par notre passage et sous l'effet de réactions en chaîne. Démiurges d'un univers grandiose au bord de la floraison, nous insufflons la vie aux éléments de la pointe des pieds et du bout des doigts.

Edge of Chaos est né de la collaboration entre **Vasilija Abramovic** et **Ruairi Glynn**, membres d'Interactive Architecture Lab (IAL), et de **Bas Overvelde** du Soft Robotic Matter Group et du Studio Overvelde. Travaillant à la croisée de l'art, du design et de l'architecture, IAL s'intéresse à des objets et des environnements interactifs aux étranges apparences animées tandis que le Studio Overvelde étudie et fabrique des matériaux évolutifs s'adaptant à leur environnement. Ensemble, à partir de leurs pratiques, ils ont conçu une installation qui nous projette dans un monde d'architectures actives, envahissantes, autonomes et en lien avec des phénomènes naturels.

www.interactivearchitecture.org

www.amolf.nl/research-groups/soft-robotic-matter

EDGE OF CHAOS

Vasilija Abramovic, Ruairi
Glynn & Bas Overvelde

The “edge of chaos” refers to an unstable state in an environment where chaos suddenly recedes, making life possible. The work **Edge of Chaos** draws from recent scientific research to offer a conceptual, emotional interpretation of complex mathematical constructions. Lured in by a chaotic nebula where a tree of life opens delicately as we draw near, we have the chance to play with molecular principles on a full scale. This dynamic super-landscape features a new type of intuitive, responsive materials arranged in a way that resembles origami. It’s a supernatural world with a series of chain reactions spurred on by the energy we create as we pass by. As the demiurges of a spectacular universe on the verge of bloom, we breathe life into the elements, from our toes to our fingertips.

Edge of Chaos is a collaboration between **Vasilija Abramovic** and **Ruairi Glynn**, members of the Interactive Architecture Lab (IAL), and **Bas Overvelde** from the Soft Robotic Matter Group and Studio Overvelde. Working at the crossroads of art, design and architecture, the IAL explores interactive objects and environments with strange animated appearances, while Studio Overvelde studies and creates adaptive materials that adjust to their environment. The designers combined their respective practices to design an installation that propels us into a world of active, invasive, autonomous architectures connected with natural phenomena.

www.interactivearchitecture.org

www.amolf.nl/research-groups/soft-robotic-matter



Edge of Chaos - IAL & Studio Overvelde © Voyez-vous
(Vinciane Lebrun-Verguethen)



Edge of Chaos - IAL & Studio
Overvelde © Caroline Lessire

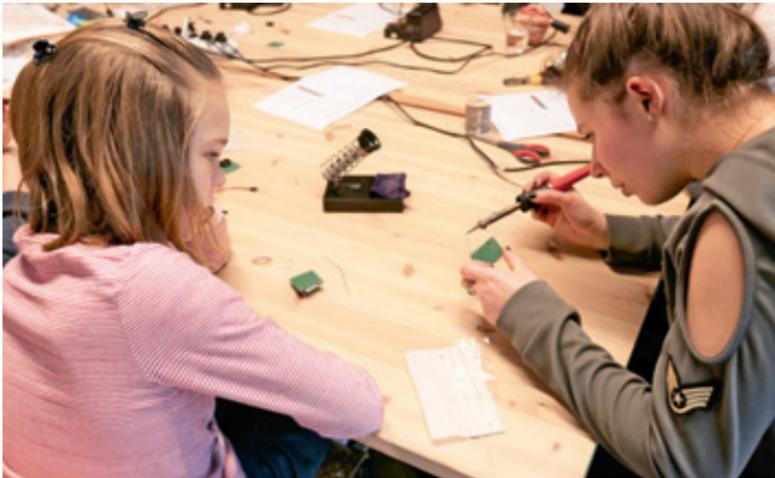


Edge of Chaos - IAL & Studio Overvelde © Voyez-vous (Vinciane Lebrun-Verguethen)

Robigami

Robigami is a series of workshops for children aged 10 to 12 that introduces simple origami techniques and programming basics using the Arduino platform. Robigami offers a new electronic take on the art of folding paper, inspired by the shifting, interactive structures of *Edge of Chaos*, a work by the Interactive Architecture Lab and the Studio Overvelde. Children create their own origami robots and see how they react to light, touch, and other creatures. The workshop dreams up a world completely different from our own, where dragons are scaredy-cats, plants have taken over for the sun, and cellulose and electricity have replaced water and chlorophyll.

The workshop was designed by Guillaume Slizewicz with support from the KIKK team. A tutorial is available online (www.capitainefutur.voyage) for replicating the workshop's steps individually.

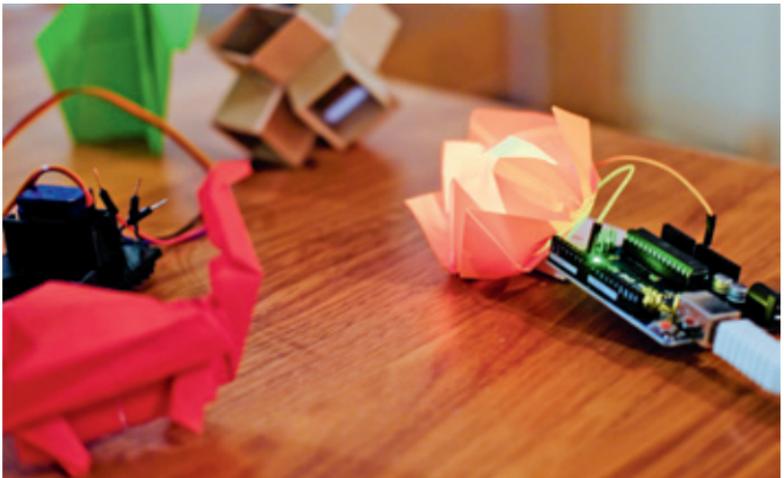


Robigami © tous droits réservés

Robigami

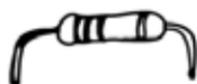
Robigami est une série d'ateliers visant à faire découvrir aux enfants de 10 à 12 ans des techniques simples d'origami ainsi que les bases de la programmation grâce à la plateforme Arduino. Inspiré de l'œuvre *Edge of Chaos* d'Interactive Architecture Lab et du Studio Overvelde, l'atelier revisite l'art du papier plié en le combinant à l'électronique. Il invite les enfants à créer des robots origamis et à les faire réagir à la lumière, au toucher ou à d'autres créatures pour donner vie à un monde différent du nôtre: un monde où les dragons peuvent être peureux, les plantes jouer le rôle du soleil et où la cellulose et l'électricité remplacent l'eau et la chlorophylle.

L'atelier a été conçu par Guillaume Slizewicz avec la complicité de l'équipe du KIKK. Un tutoriel a été conçu afin de reproduire l'atelier qui se découpe en plusieurs étapes qu'il est possible de réaliser séparément. Il est disponible en ligne sur www.capitainefutur.voyage



Robigami © Guillaume Slizewicz

MATERIALS



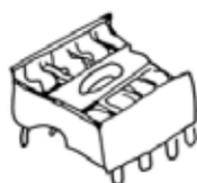
10K resistor



15 Ohm resistor



ATTINY45 microchip



2.54mm IC socket pitch



LED 5mm red



LED Chibotronics



Photocell



Jumpers



Googly eyes



Origami Paper

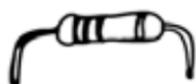


Coin cell battery



Battery holders

MATÉRIEL



Résistance 10K



Résistance 15 Ohm

Puce électronique
ATTINY45

IC Socket pitch 2.54mm



LED 5mm rouge

LED Chibotronics pour
luciole

Cellule photoélectrique



Jumpers



Yeux en plastique



Papier origami



Pile bouton



Supports de pile

The interactive tree

The Interactive Tree is a #LowHighTech version of the artwork *Edge of Chaos*, designed by students from lycée français de Lomé in Togo, with support from the WoeLab team. The workshop teaches children about electricity and recycling. Participants use an assortment of e-waste and repurposed objects to build an interactive tree, which has roots, a trunk, branches and remote-controlled origami fruit. Assembled using a kit developed by WoeLab, the completed interactive tree becomes a connected artefact that that responds to touch with sound, light and movement.



WoeLab © Matthieu Brunel

L'arbre interactif

L'arbre interactif est une version #LowHighTech de l'œuvre *Edge of Chaos* réalisée par les enfants du lycée français de Lomé (Togo) avec la complicité de l'équipe du WoeLab. L'atelier initie les participants à l'électricité et les sensibilise au recyclage: L'arbre interactif est un assemblage de déchets électroniques (e-waste) et d'objets détournés. Il se compose de racines, d'un tronc et de ramifications ainsi que de fruits télécommandés en origami réalisés par les participants. Grâce à un kit développé par le WoeLab, L'arbre interactif devient un artefact connecté qui réagit au toucher en produisant son, lumière et mouvement.



Boot(we)camp - WoeLab © Matthieu Brunel



THE TIMID WILDERNESS

Miranda Moss

Plongée dans un rayonnement ultraviolet, **The Timid Wilderness** dévoile une grande étendue de fleurs bioluminescentes sensibles aux sons. Si nous faisons trop de bruit, elles s'éclipsent, repliant leurs pétales électroniques, et attendent le silence pour se remettre à fleurir. À l'ombre de la lumière noire où poussent ces plantes affectées, nous découvrons une communication invisible à l'œil humain qui fait réagir les fleurs à notre présence. Par la connexion à ce jardin émotif, nous questionnons notre relation à notre environnement, perçu comme une zone symbiotique d'échanges entre des espèces qui se transforment au contact l'une de l'autre.

Miranda Moss vit et travaille à Cape Town en Afrique du Sud. Sa pratique mêle des technologies accessibles et des objets du quotidien à des processus naturels insaisissables dans une sorte de techno-alchimie. Elle s'intéresse aux questions écologiques et à la façon, souvent distante, dont nous représentons la nature. De la même façon qu'un paysage peut être perçu comme la nature augmentée d'un regard, les pièces de Miranda Moss proposent un cadre qui vise à révéler, à travers des gestes éphémères, des petites anomalies et des interactions curieuses, les effets que nous produisons à long terme sur l'environnement.

www.mirandamoss.wordpress.com

L'œuvre a été réalisée en collaboration avec Martin Wilson qui a développé l'intelligence artificielle.

THE TIMID WILDERNESS

Miranda Moss

An expanse of bioluminescent, sound-sensitive flowers emerges from the ultraviolet radiance of **The Timid Wilderness**. If one makes too much noise, the flowers shrink away, closing their electronic petals and waiting for silence before blooming again. In the shade of the black light where the artificial flowers grow, we discover a form of communication invisible to the naked eye, which makes the flowers react to our presence. This connection with the emotive garden makes us question our relationship with our environment, which is experienced as an area of symbiotic interactions between two species that alter one another.

Miranda Moss lives and works in Cape Town, South Africa. Her work combines accessible technologies and everyday objects with elusory natural processes, in what could be termed “techno-alchemy”. She explores environmental issues and the often-distant way in which we represent nature. Just as a landscape may be viewed as nature paired with a human perspective, Moss’ works aim to reveal the long-term effects that we have on the environment through ephemeral elements, small quirks and curious interactions.

www.mirandamoss.wordpress.com

The work was produced in collaboration with Martin Wilson, who developed the artificial intelligence.



The Timid Wilderness - Miranda Moss © Caroline Lessire



The Timid Wilderness - Miranda Moss © Voyez-vous (Vinciane Lebrun-Verguethen)

Make a super-flower

This workshop was inspired by the installation *The Timid Wilderness* by Miranda Moss. Participants create a super-natural flower with extra-brilliant properties and learn about the principles of electricity, the fundamentals of construction, the magic of assembly and, for the bold of heart, programming electronics with Arduino.

This workshop was designed by children at Lab School Paris, with support from Sarah Garcin and the La Gaîté Lyrique team, during the 2017-2018 school year. A tutorial is available online (www.capitainefutur.voyage) for replicating the workshop at home, at school or at an art centre.



Super-fleur - KIKK © tous droits réservés

Fabriquer une super-fleur

L'atelier *Fabriquer une super-fleur* a été imaginé à partir de l'œuvre *The Timid Wilderness* de Miranda Moss. Il propose de réaliser une fleur surnaturelle aux propriétés extra-brillantes et invite à découvrir les mécanismes de l'électricité, les rouages de la construction et la magie de l'assemblage. Une version avancée propose aux plus téméraires de poursuivre l'atelier en explorant les bases de l'électronique programmée avec Arduino.

L'atelier a été conçu par les enfants de la Lab School Paris en complicité avec Sarah Garcin, durant l'année scolaire 2017-2018. Un tutoriel a été réalisé afin de reproduire l'atelier chez soi, à l'école ou dans des centres d'art, il est disponible en ligne sur www.capitainefutur.voyage



docdoc - La Gaîté Lyrique © L'Atelier des chercheurs

STEP 2 MAKE THE ROOTS

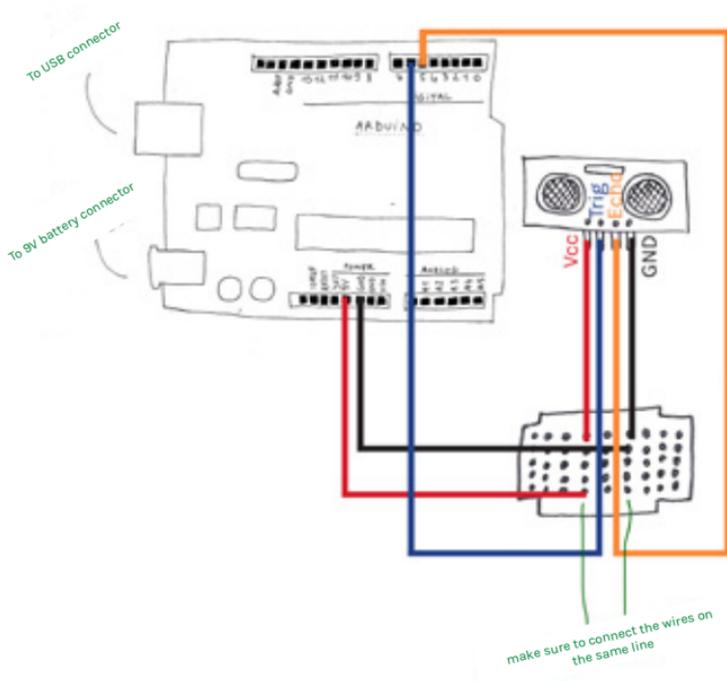
ADULT

CHILD

CONNECT THE ULTRASOUND SENSOR TO THE ARDUINO

We will use an ultrasound sensor to measure the distance between super-flower and anyone who comes close to it. As we can see, there are four pins on the ultrasound sensor: VCC, TRIG, ECHO and GND.

We will now connect the ultrasound sensor to the Arduino with the jumper cables, via the breadboard, as shown in the diagram below:



ÉTAPE 2 FABRIQUER LES RACINES

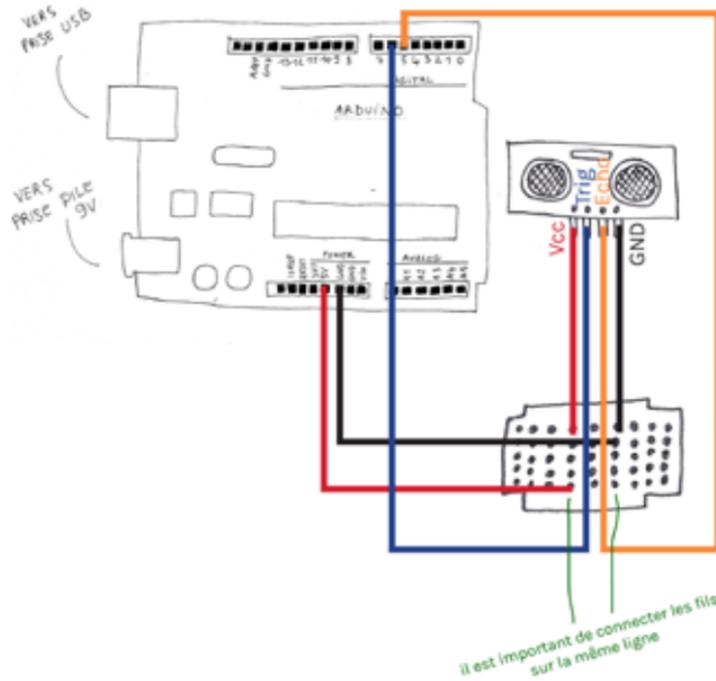
ADULTE

ENFANT

CONNECTER LE CAPTEUR ULTRASON À L'ARDUINO

Nous utilisons un capteur ultrason qui mesurera la distance entre la super-fleur et quelqu'un qui s'approche de lui. Sur le capteur ultrason, nous distinguons 4 broches: VCC, TRIG, ECHO et GND.

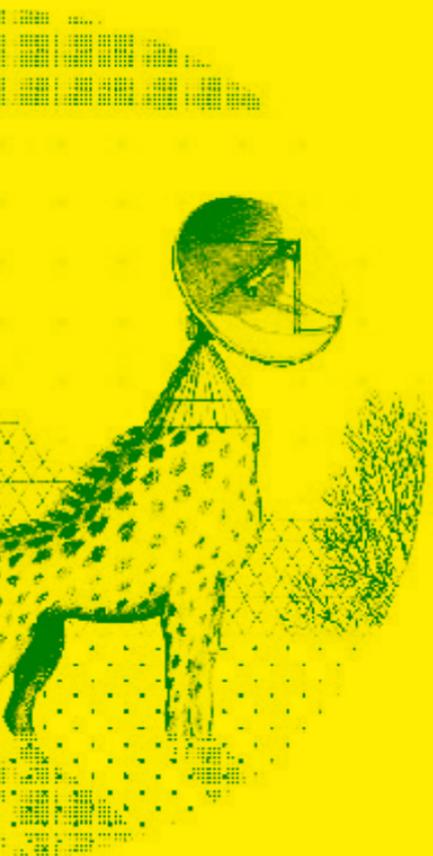
À l'aide des câbles jumper, nous connectons maintenant le capteur ultrason à l'Arduino, en passant par la breadboard, suivant le schéma ci-dessous :



RESEARCH



LA RECHERCHE







***Daughters
and sons of
cyberpunks
visit La Gaîté
Lyrique,
with
Capitaine
futur on
their little
shoulders***

*Filles et
fils de
cyberpunks
en visite à La
Gaîté Lyrique,
avec
Capitaine
futur sur
leurs petites
épaules*

This article explores the role of the future in contemporary education through the lens of the Capitaine futur and Supernature exhibition held at La Gaîté Lyrique from April to July 2018. It included the three artworks produced by Les Voyages de Capitaine futur.

La Gaîté Lyrique invited the CRI to offer its perspective on the cooperation project behind Capitaine futur and several unique aspects of the exhibition. One of the inventive elements of the European cooperation project underpinning the initiative is how it focuses on the intersection of art and science to paint a broader picture of what the future could hold. “Future” meaning the everyday reality that the artists would like to see emerge, conveyed in the form of objects and scenes that could become commonplace in daily life if objects reacted to us. The artists created installations for children that enable us to interact with poetic objects. This magic, futuristic interaction with objects seemingly living a life of their own stimulates the young visitors to explore. The curating philosophy at La Gaîté Lyrique is rooted in the idea that children need to be invested in the future, not only their own subjective future, but also that of technology. They need to imagine it in their own way, seek to shape it, and set in motion an inner narrative from which dreams and plans can flow. Capitaine futur serves as an imaginary friend with whom children can identify and entrust their ideas and little secrets. This discreet hero fulfils an underappreciated yet huge need: to dream of the future and approach it with confidence and curiosity.

When children dreamt of technical progress

The generations born in the 1950s and 1960s, and even in the early 1970s, grew up amidst an abundance of futuristic images in science fiction, the educational press and television news. In the year 2000, we were predicted to have solved traffic problems with flying cars. Famine was to be a thing of the past, even in Biafra and India. We would eat plankton in underwater cities. In the year 2000, an interstellar voyage would be as simple as taking the train, and schools would be housed in space cities. This despite the Cold War, post-colonial wars, the

Cet article se penche sur le rôle du futur dans l'éducation contemporaine, à partir de l'exposition Capitaine futur et la Supernature qui s'est tenue à La Gaîté Lyrique d'avril à juillet 2018. Elle présentait les trois œuvres produites dans le cadre des Voyages de Capitaine futur.

La Gaîté Lyrique a invité le CRI à poser son regard sur le projet *Les Voyages de Capitaine futur*. Cette attente reflète plusieurs particularités de l'exposition. Une des originalités de la coopération européenne qui la soutient est de miser sur la rencontre entre arts et sciences pour enrichir les images disponibles du futur. Entendons « futur » au sens d'une réalité quotidienne désirée, telle que vue par des artistes. En somme les artistes invités mettent en scène des objets ou des scènes qui pourraient devenir courants dans la vie ordinaire, si les objets nous répondaient. Plus exactement, s'adressant à des enfants, ces artistes ont créé des dispositifs qui nous mettent en interaction avec des objets poétiques. Cette interaction, magique, futuriste, avec des objets qui semblent animés d'une vie propre, est une source d'exploration pour les jeunes visiteurs. L'idée sous-jacente du commissariat de La Gaîté Lyrique est que les enfants ont besoin d'investir le futur, non seulement leur propre futur subjectif, mais aussi le futur technologique. Il leur faut se le représenter à leur façon, désirer le dessiner, et enclencher un récit intérieur de rêverie et de projet. Ce Capitaine futur, héros discret et ami imaginaire auquel les enfants peuvent s'identifier et confier leurs idées et petits secrets, répond à un besoin en déshérence, un immense besoin de rêver le futur et de s'y engager avec confiance et curiosité.

Quand le progrès technique faisait rêver les enfants

Les générations nées dans les années 1950 et 1960, jusqu'au début des années 1970, ont baigné dans des images prospectives, dont la science-fiction, la presse éducative et les journaux télévisés regorgeaient. En l'an 2000, on aurait résolu les problèmes de circulation, les voitures voleraient. En l'an 2000, les famines auraient disparu, même au Biafra et même en Inde. On mangerait du plancton dans des villes sous-marines. En l'an 2000, on pourrait faire des voyages interstellaires comme on

irreparable tragedy of the Holocaust, and the intractable conflict between Egypt and Israel. The allure of progress was more powerful than anything that might terrify a silent child watching TV, haunt his or her dreams, or cause a fright during the walk to school. Scientific and technical progress offered a solution to everything, including human morality. We would have to try our hardest, by becoming an astronaut, to take flight, or a biochemist, to invent the perfect meal in pill form. *2001: A Space Odyssey* sent a few shivers down our spine. But things were going to get a whole lot better.

1990-2000: Boum and Badaboom!

In Coming of Age at the End of History,¹ Camille de Toledo, born in 1976, recounts the moral burden that stifled his peers. At 26, Paul Nizan wrote in *Aden Arabie* (1932): “People my age, prevented from catching their breath, oppressed like victims whose head is held below water, wondered if there was any air left.” de Toledo, also 26 at the time of publication, opened his 2002 work thusly: “My soul has asthma. I mean that the atmosphere of these times causes me severe respiratory distress.” He describes how his generation is caught between two violent, intense, contradictory images. The first is the fall of the Berlin Wall in 1989, which he calls the “Boom”. The second is the fall of the World Trade Center on 11 September 2001, which is dubbed the “Badaboom”. He even employs the dates to playful effect, opening with 11/9 in 1989 for the fall of the wall and closing with 9/11 in 2001 for the fall of the twin towers. This historically uptight generation, which describes as cyberpunks practicing “mass dandyism” who have the “sly little smile of voluntary slaves”. The 90s did not deliver adolescents of the era from this “emerging from it all and going nowhere”. No future, the phantasmagoria is over, science will not cure our ills.

La Gaîté Lyrique looks forward, to 2020-2050

What can be said about the 2000s and 2010s, the decades of the great threat, which will be told to children as

1. Camille de Toledo, *Archimondain Jolipunk; confessions d'un jeune homme à contretemps*, Calmann-Lévy, 2002.

prendrait le train, et on serait à l'école dans des cités spatiales. Malgré la guerre froide, malgré les guerres post-coloniales, malgré la tragédie irréparable de la Shoah, malgré le conflit irréductible entre l'Égypte et Israël, malgré tout ce qui pouvait terrifier un enfant silencieux devant la télévision, et hanter son endormissement, ou ses arpentages sur le chemin de l'école, le progrès était enchanteur. La science et la technique arrangeraient tout, y compris la morale humaine. Cela demandait des efforts : il fallait devenir astronaute, pour décoller, ou biochimiste, pour inventer les pilules de la parfaite nourriture. Et ce n'est pas sans quelques frissons qu'on encaissait 2001, *l'Odysée de l'espace*. Mais ça allait être bien, bien mieux.

1990-2000 : Boum et Badaboum !

Dans *Archimondain Jolipunk ; confessions d'un jeune homme à contretemps*¹, Camille de Toledo, né en 1976, a raconté la charge morale qui a étouffé ses contemporains. À 26 ans Paul Nizan, en 1932, écrivait dans *Aden Arabie* : « Les gens de mon âge, empêchés de reprendre haleine, opprésés comme des victimes à qui on maintient la tête sous l'eau, se demandaient s'il restait de l'air quelque part. » À 26 ans lui aussi, Camille de Toledo, en 2002, ouvre son essai ainsi : « Je suis un asthmatique de l'âme. Je veux dire par là que l'époque me pose un problème respiratoire. » Il décrit l'enfermement de sa génération entre deux images violentes, intenses et contradictoires. La première est la chute du mur de Berlin en 1989, qu'il appelle le *Boum*. La seconde est l'effondrement du World Trade Center le 11 septembre 2001, qui sera le *Badaboum*. Il s'autorise même un jeu sur les dates. Le 9-11 en 1989, pour la chute du mur, c'est l'ouverture. Le 11-09 de 2001 pour la chute des tours, c'est la clôture. Cette génération historiquement coincée, il l'appelle celle des cyberpunks pratiquant un « dandysme de masse », celle du « petit sourire malin des esclaves volontaires ». Les années 1990 n'auront pas sorti les adolescents d'alors de ce « revenu de tout et n'allant nulle part ». Pas de futur, la fantasmagorie s'arrête, la science ne réparera pas.

1. Camille de Toledo, *Archimondain Jolipunk ; confessions d'un jeune homme à contretemps*, Calmann-Lévy, 2002.

scary stories – a time when the end of the world loomed, surveillance was omnipresent, elites irresponsible, and inequality still deemed acceptable. Enough to leave you shaking, disabused of any hope for the future. It's hard to conjure up a positive image of the future untainted by transhumanism. Undeterred, La Gaîté Lyrique is determined to move forward. The centre ensures that art and creativity, which fuel the imagination, play a part in building an ideal future, rooted in a wonderful phantasmagoria heretofore unseen. There is a strong vision of the role of museums and cultural venues, which, now more than ever, are the places where we can find images that make us talk, think, dream and act. We need aesthetic emotions to transform ourselves and spring to action. In reality, young adults are not at all disenchanting. They take the world for what it is; they are determined to change it and have faith in their ability to do so. It now seems that, against all odds, the greater the challenges young people face, they more motivated they are to tackle them with resolve and objectivity.

What about the children who visit the exhibition with their family, school, or community centre? Science and technology forecasts predict that in ten years, ingestible nanobots will drift through our bodies repairing organic impairments. In 15 years, we are told, home 3D printers will enable the masses to produce their own furniture, food and medication. Around the same time, we will wear smart clothing that adjusts to the temperature and changes colour based on our mood. Meanwhile, self-healing biomimetic materials will be found in everything from outfits to buildings. And it all will be secured by a hack-proof Internet. That should sustain us until 2050, when our neocortexes and cognitive capacity will be augmented *via* genetic engineering, which will orchestrate evolution.² Of course there are alternative scenarios. Of course technology predictions never come true. But we need these types of scenarios, in part to thwart them. I should point out that you have to dig a bit to find them. Nothing like the good old days of science fiction, from the 1950s to

2. Jeff Desjardins, *Infographic: A Timeline of Future Technology*, June 2017, Visual Capitalist.

La Gaîté Lyrique aborde les années 2020-2050

Que dire des années 2000 et 2010, qui auront été celles de la grande menace, et auront raconté aux enfants des histoires à ne pas dormir la nuit, celle de la fin possible de la vie sur leur planète, celle de l'omni-surveillance, celle de l'irresponsabilité des élites, ou encore celle des inégalités acceptées... De quoi trembler, de quoi tarir tout fantasme de l'avenir. Difficile de trouver une image de futur positif, qui ne soit pas polluée de transhumanisme. Or La Gaîté se porte en faux, et affirme qu'on n'en restera pas là. Elle assure que les arts et la créativité, irriguant l'imagination, apportent leur pierre à un futur idéal, ancré dans une merveilleuse fantasmagorie princeps. Il y a un parti-pris fort sur le rôle des musées et espaces culturels : désormais, et plus que jamais, ce sont les lieux où l'on peut rencontrer des images qui nous font parler, nous font penser, nous font rêver et nous font agir. Notre transformation et notre mise en branle vers de nouvelles dispositions passent par les émotions esthétiques. Il se trouve que les jeunes adultes actuels ne sont pas du tout désenchantés, et prennent le monde comme il est, avec la ferme intention de le transformer et la conviction qu'ils en sont capables. On dirait désormais et contre toute attente que plus les défis sont élevés, plus la jeunesse va les aborder avec concentration et objectivité.

Qu'en est-il des enfants, qui sont venus en famille, ou avec leur école et leur centre de loisirs visiter l'exposition ? Une prospective scientifique et technique nous annonce pour dans dix ans que des nanorobots ingestibles vogueront à l'intérieur de nos corps et répareront des altérations organiques. La même nous promet dans les quinze ans des imprimantes 3D domestiques généralisant l'autofabrication de meubles, de nourritures ou de médicaments. À la même période, nous porterons des vêtements intelligents qui s'adapteront thermiquement, ou changeront de couleur au gré des humeurs, et puis des matériaux biomimétiques, qui, des habits aux bâtiments, s'autorépareront, tout cela sécurisé par un Internet non piratable. De quoi attendre patiemment 2050, où nos néocortex et notre capacité cognitive seront augmentés par la manipulation génétique, qui piloterait dès lors

the 1980s. And I can't think of many positive, welcoming, poetic messages about the future of technology. Not that we should turn a blind eye, by any means.

Everyone should take part in thinking about the future, especially children. Who will shape the future? They will. What needs to be done to have a say in scientific decisions and policy? They will have to find out. What knowledge and skills are needed to design these types of systems? They will have to work it out. What role will science and creativity play in the transformation? They can strike the right balance.

Capitaine futur clearly aims to arouse children's interest in these issues, along with that of their parents, the former cyberpunks and dandies who are preparing to follow their children into the land of connected objects.

l'évolution². Bien sûr on peut trouver d'autres scénarios. Bien sûr les prédictions technologiques ne se réalisent jamais. Mais nous avons besoin de tels scénarios, y compris pour les contrarier. Notons que pour les trouver, il faut fouiller un peu. Rien à voir avec la bonne franche science-fiction popularisée entre 1950 et 1980. Et il me semble qu'il n'y a pas beaucoup de discours positifs, accueillants, poétiques, sur le futur technologique. Non qu'il faille être candide, au contraire.

Réfléchir au futur nous concerne tous, surtout les enfants. Qui dessinera ce futur? Eux. Que faut-il faire pour être partie prenante des décisions et des politiques scientifiques? À eux de le découvrir. Que faudra-t-il apprendre et savoir faire pour être concepteur de tels systèmes? Il leur faut le déterminer. Quelle part prendront la science ou la création dans ces transformations? Ils peuvent trouver les bons équilibres.

Clairement, Capitaine futur veut éveiller ce goût et ces questions chez les enfants d'aujourd'hui et chez leurs parents, les ex-cyberpunks et archimondains, qui s'apprêtent à suivre leurs enfants au pays des objets connectés.

2. Jeff Desjardins, *Infographic: A Timeline of Future Technology*, juin 2017, Visual Capitalist.





***Sensitive
objects: a
basis for
experience***

***Les objets
sensibles,
matière à
expérience***

This article sets out a basis for analysing the *Capitaine futur* and *Supernature*¹ exhibition as an “experience”, as defined by John Dewey, and more specifically a multisensory experience.

The sensitivity of animate objects

The objects in our daily environment are animate. The simple telephone, now a “smartphone”, is a connected object, or rather one that connects. It stays a step ahead of us, automatically pulling up a message, date or address, by combing through our calendar and maps and suggesting a schedule as would a human companion. It enjoins us to pick up a loved one at the airport, to leave on time, to watch out for congestion. This proactive assistant seems to bend us to its own will – It doesn’t care about our mood. Smart speakers entered into our lives only recently and are now a hub of household activity, activating control systems for shutters, clocks, thermostats, video programs and food orders. Artificial intelligence is stealthily slipping into our behaviour patterns, which we are discovering to be highly routine, predictable and standardised. An advertisement in cinemas shows a series of situations with which young humans have difficulty: grabbing an object when one’s hands are full, wanting to jot down an idea without having a notebook handy. Each scene concludes with a suggestion: “Google it.” Natural or artificial? Natural is what happens unprompted, like a new shoot growing from a plant. Artificial is what is manufactured. What is a child meant to do, one who will grow up surrounded by these prostheses that now interact with each other, surrounded by these “things” that come to their own conclusions?

For these slave and spy devices do not only relay actions. They activate intuitions and alleviate uncertainty, like a pet cat or dog. They optimise time and space calculations for humans. They do away with the need for effort and attention. This poses an educational challenge: these active objects blend into our environment and enhance it, in that they increase the functional capacity

1. Exhibition held at La Gaîté Lyrique in Paris from April to July 2018, featuring 15 artworks, including three produced as part of the *Les Voyages de Capitaine futur* European cooperation project.

Cet article pose les bases de l'analyse de l'exposition *Capitaine futur et la supernature*¹ comme une « expérience », au sens de John Dewey, et plus particulièrement une expérience stimulant la multi-sensorialité.

La sensibilité des objets animés

Dans notre environnement quotidien, les objets s'animent. Notre simple téléphone, devenu *smartphone*, est un objet connecté, ou plutôt un objet connectant. Il devance nos initiatives en extrayant automatiquement d'un message une date ou une adresse, en piochant dans le calendrier et les cartes, en nous prescrivant notre programme comme le ferait un compagnon humain. Il enjoint d'aller chercher un proche à l'aéroport, de partir à temps, de prendre garde aux encombrements. Cette assistant pro-actif semble nous asservir à ses propres desseins, car il ne se soucie pas de la réalité de notre humeur. Les enceintes connectées viennent juste d'entrer dans nos vies et centralisent une activité domestique en activant les contrôleurs domestiques des volets, des horloges, des thermostats, des programmes vidéo, des commandes alimentaires. L'intelligence artificielle s'insère à bas bruit dans notre gamme de comportements, que nous découvrons hautement routiniers, hautement prévisibles, hautement standardisés. Une publicité dans les salles de cinéma montre une série de situations dans lesquelles de jeunes humains sont en difficulté : un objet à attraper mais les mains sont prises, une idée à noter mais pas de carnet. La suggestion « Demandez-le à Google » conclut chaque épisode. Naturel ou artificiel ? Naturel, cela se fait tout seul, comme la pousse d'une plante. Artificiel, c'est fabriqué. Comment s'y retrouve un enfant, qui grandira entouré de ces prothèses qui désormais dialoguent, entouré de ces « choses » qui s'arrangent entre elles ?

En somme ces objets esclaves et espions ne relaient plus seulement les gestes. Ils activent les intuitions, ils dénouent les incertitudes, comme un chat ou un chien dans une maison. Ils optimisent les calculs de temps et

1. Exposition présentée à La Gaîté Lyrique (Paris) d'avril à juillet 2018. Elle comprenait un ensemble de quinze œuvres artistiques, dont les trois installations produites dans le cadre de la coopération européenne *Les Voyages de Capitaine futur*.

of an environment to become an actor in its own right, whereas it used to only be activated by intentional actions (open a shutter, switch something on or off). This shift is implicit and is taking place seamlessly as intention merges with action, bringing new relevance to “magical thinking”. What ensues is a sort of thaumatourgy, which, without explanation, could reinforce our passive reaction to the small wonders of domestic robots, leading to sensory asthenia. The more objects work for us, the fewer questions we will ask and the less we will feel. The *Capitaine futur and Supernature* exhibition seems to suggest that we need to reverse this trend by pushing the limits of this magic to the point that the young visitors come to question it. This functionalism is imbued with an animality present in innumerable robotic forms found in the history of artefacts². *Capitaine futur and Supernature* is underpinned by an oxymoron: animal-like robots that create a sensory atmosphere which blurs the line between natural and artificial. Is robotics transforming ordinary life? The exhibition amplifies the forces at play by imagining a form of nature that encompasses digital interactivity and organising a phenomenological experience wherein robots are hidden in artificial nature – do smart speakers simulate animality by reacting to our presence? Artificial nature envelops the connected world. It’s supernatural!

The exhibition offers visitors the opportunity to “decode” objects through patterns of emotions (beauty) and reactions (surprise) that are experienced in nature. It broadens one’s palette of sensoriality and wonderment. It’s a gateway, a play on real and fake, natural and artificial, the “already there” and the “never seen”.

Why? To surprise, provoke and illuminate. In its own subtle way, the exhibition invites children to form little arenas for debate within their tour group to discuss their impressions and interpretations. This original approach to digital education, which is central to the *Les Voyages de Capitaine futur* cooperation project, relies on multi-sensory exploration and verbalisation. The *in situ* observations set out below attempt to describe these aspects.

2. Stephen Cave and Kanta Dihal, “Ancient dreams of intelligent machines: 3,000 years of robots”, *Nature, Nature* 559, 473-475

d'espace des humains. Ils nous dispensent d'effort et d'attention. Il s'ensuit un défi d'éducation : ces objets animés se fondent dans nos environnements et l'augmentent, au sens où ils accroissent la capacité fonctionnelle d'un environnement à devenir acteur, alors qu'il était traditionnellement actionnable par des gestes intentionnels (ouvrir un volet, allumer et éteindre). Ce transfert est implicite et s'exécute sans couture en fusionnant l'intention et la réalisation, remettant à l'ordre du jour une pensée magique. Il s'ensuit une thaumaturgie, qui, sans explication, pourrait renforcer un état de passivité face à la petite magie de la robotique domestique, et en somme une asthénie sensorielle. Plus les objets travailleront pour nous, moins nous poserons de questions, moins nous ressentirons : il faut inverser ce mouvement, semble nous dire l'exposition *Capitaine futur et la supernature*, en poussant la magie à l'extrême au point de provoquer les jeunes visiteurs à la questionner.

L'animalité qui habite ce fonctionnalisme est présente dans les innombrables formes robotiques que l'histoire des artefacts abrite². *Capitaine futur et la supernature* repose sur l'oxymore d'une robotique animalière qui crée une atmosphère sensorielle perturbant la frontière entre naturel et artificiel. La robotique transforme la réalité ordinaire ? L'exposition amplifie le jeu, en imaginant une nature qui englobe l'interactivité informatique et organise une expérience phénoménologique d'une robotique dissimulée dans la nature artificielle : les enceintes connectées simulent l'animalité, en réagissant à la présence ? Une nature artificielle enveloppe le monde connecté. C'est la supernature !

La proposition de l'exposition est de décoder l'objet en passant par des *patterns* d'émotions (la beauté) et de réactions (la surprise) qu'on pourrait éprouver dans la nature. Elle ouvre la palette de la sensorialité et de l'émerveillement. C'est une porte d'entrée, un jeu sur le vrai et le faux, le naturel et l'artificiel, le déjà-là et le jamais-vu. Pourquoi ? Pour surprendre, provoquer, éclairer. Subtilement, elle invite les enfants à constituer de petites arènes de débat, au sein de leur groupe de visite,

2. Stephen Cave et Kanta Dihal, « Ancient dreams of intelligent machines: 3,000 years of robots », *Nature*, *Nature* 559, 473-475

An interactive, multi-sensory approach

The presented works and installations can be described *a priori* as interactive in the sense that they are all designed to elicit actions from visitors. We may say, then, that they interact, in the sense that their programmed behaviour provokes unpredictable actions or modifies predictable actions. There is nothing magical about the works' sensitivity to visitors' presence, of course. Movement and sound sensors are responsible for that. Yet the exhibition's poetic atmosphere inspires awe in the minds of the young audience. Unsurprisingly, questions such as "How does it do that?" and "How does it work?" were observed.

The hypothesis put forward in the lines below is that the combination of moving about and multi-sensory stimulation creates a state of excitement and well-being capable of freeing children from sensory asthenia. All these experiences are rooted in what the hand feels, the eyes follow and the ears hear. In line with Richard Sennett's description of the wisdom of the hands³, current research into cognition⁴ places multi-sensoriality in a field that includes the arts, education, and educational psychology.

Engagement in the exhibition

The exhibition entrance is a ritual passage into super-nature. The initial sensation is darkness, which is interrupted by the blanket of light emanating from the works. Several digital exhibition conventions are present:

- The darkness contrasts with the light systems (flashing lights, colour changes, and moving signals), creating a mysterious atmosphere in which visitors are careful to watch their step and can barely see each other.
- Areas with very bright lighting make certain works stand out. *Edge of Chaos* is like a lighthouse when

3. Richard Sennett, *The Craftsman*, New Haven: Yale University Press, 2008.

4. Yvette Hatwell, Arlette Streri and Edouard Gentaz (ed.). *Toucher pour connaître: Psychologie cognitive de la perception tactile manuelle*, Presses Universitaires de France, 2000.

Karin H. James, Sophia Vinci-Booher, and Felipe Munoz-Rubke, "The impact of multimodal-multisensory learning on human performance and brain activation patterns", *The Handbook of Multimodal-Multisensor Interfaces: Foundations, User Modeling, and Common Modality Combinations*, 2017, vol. I.

sur leur ressenti et leurs interprétations. Cette voie originale d'éducation numérique, centrale dans la coopération *Les Voyages de Capitaine futur*, s'appuie sur l'exploration multi-sensorielle et la verbalisation. C'est ce que les observations *in situ* tentent de décrire ci-dessous.

Interactivité et multi-sensorialité

On peut qualifier *a priori* d'interactives les œuvres et installations réunies, au sens où toutes les œuvres sont programmées de façon à engager des actions des visiteurs. On dira donc qu'elles interagissent, au sens où leur comportement programmé provoque des actions imprévues ou modifie des actions prévisibles. Bien entendu, leur sensibilité à la présence des visiteurs n'a rien de magique. Elle repose sur des capteurs de mouvements et de sons. Pour autant, l'atmosphère poétique de l'exposition sème le trouble auprès du public enfantin auquel elle s'adresse. Les interrogations sur le « comment ça se fait ? » ou le « comment c'est fait ? » ont bien sûr fait partie de l'observation.

Dans les lignes qui suivent, l'hypothèse est que la combinaison entre la déambulation et la stimulation multi-sensorielle crée un état d'excitation et de bien-être, capable de sortir les enfants d'une asthénie sensorielle. Ce que la main sent, ce que le regard suit, ce que l'oreille capte, ancre ensemble les expériences. Si Richard Sennett l'a rappelé en décrivant les savoirs de la main³, les recherches actuelles sur la cognition⁴ placent la multi-sensorialité dans un champ qui rapproche les arts, l'éducation et la psychologie de l'apprentissage.

L'engagement dans l'exposition

L'entrée dans l'exposition est un rituel d'accès à la super-nature: la première sensation est l'obscurité, rompue

3. Richard Sennett, *Ce que sait la main*, Albin Michel, 2010, traduit par Pierre-Emmanuel Dauzat du texte original, *The Craftsman*, New Haven: Yale University Press, 2008.

4. Yvette Hatwell, Arlette Streri et Edouard Gentaz (ed.), *Toucher pour connaître: Psychologie cognitive de la perception tactile manuelle*, Presses universitaires de France, 2000.

Karin H. James, Sophia Vinci-Booher et Felipe Munoz-Rubke, « The impact of multimodal-multisensory learning on human performance and brain activation patterns », *The Handbook of Multimodal-Multisensor Interfaces: Foundations, User Modeling, and Common Modality Combinations*, 2017, vol. I.

Sensitive objects: a basis for experience

fully activated. *The Timid Wilderness* offers more subdued lighting, accentuated by the bright colours of the flowers, which draw our attention to the back of the exhibition.

- There are few explanations and no labels or instructions. The installations are simply presented with their name and that of the artists, agencies or collectives. The works demonstrate themselves.

The entrance is sober. At the end of a staircase bathed in orange light, the children plunge into the darkness. They are confronted with two imposing works: *Sonic Jungle*, a forest of vines that produce sounds gentle to the ears, and, slightly further to the right, *Edge of Chaos*, a large tree that bears “fruit” in the form of geometric shapes that activate as one passes under the large branches. These two enigmatic installations are only active when crossed through. They remain quiet and still or burst into a flurry of sounds and lights.

Visitors activate the works simply by moving, becoming part of the display, which is readily apparent. The exhibition is living; it draws its breath from human presence, gestures, movement, fine motor skills, sometimes our respiration and often our voice. We are the joysticks for the works! Our motor skills and gestures are the levers that activate them. The children discover this even more quickly when in a group, spurring each other on in exploration.

The exhibition experience

Moving one work to another following a set path is an implicit agreement founded upon one’s presence in an exhibition. The layout is designed as to create an experience, as defined by Dewey (1906-1930): experience is the perception of reality when one becomes engaged in a learning process, i.e. a transformation through an interaction between the “living creature” and its environment. A key component of pragmatism as it relates to Darwinism, subjects’ experience forms the basis of knowledge⁵. In this way, one can consider a visit to an exhibition as a curated reality designed to bring about

5. John Dewey, “Reality as Experience”, *The collected works of John Dewey, Middle Works: vol. III, 1930-1906*.

par les nappes lumineuses des œuvres. Les codes de l'exposition numérique sont repris :

- L'obscurité fait ressortir les systèmes lumineux (clignotements, changements de couleur, signaux mobiles). Elle crée une ambiance de mystère (marcher dans le noir, à pas de loup, presque sans se voir).
- Des zones de lumières intenses font ressortir certaines œuvres. *Edge of Chaos* en son plein déploiement est un phare. *The Timid Wilderness* est un foyer lumineux plus secret, soutenu par les couleurs fortes des fleurs, qui nous attire vers le fond de l'exposition.
- Il y a peu d'explication, pas de cartel, pas de consignes, les installations sont simplement accompagnées d'un titre et du nom des artistes, des agences ou collectifs. Les œuvres sont « auto-démonstratrices ».

L'accès est austère. Au débouché de l'escalier qui baigne dans une lumière orangée, les enfants plongent dans le noir. Ils sont face à deux œuvres imposantes : *Sonic Jungle*, une forêt de lianes qui produisent à l'oreille des sons doux, et, légèrement sur la droite, à *Edge of Chaos*, un grand arbre qui porte en guise de fruit des formes géométriques. Elles s'animent quand on progresse sous sa large ramure. Ces deux installations énigmatiques ne sont actives que lorsqu'elles sont traversées. Selon la fréquentation, elles restent muettes et immobiles ou frémissent d'événements sonores et lumineux.

Les visiteurs, actionnant ces œuvres par leur simple déplacement, font partie du *display*, et le découvrent tout de suite. L'exposition est vivante. Elle respire sous l'effet de la présence humaine l'action des corps, le mouvement, la motricité fine, parfois le souffle et souvent la voix. Nous sommes les joysticks des œuvres ! Notre motricité et nos gestes sont les manettes qui les activent. Les enfants le découvrent d'autant plus vite qu'ils sont en groupe et rivalisent de mouvements d'exploration.

an experience, in other words, an action or event whose consequences are taken into account and represent a source of knowledge. In the case of an exhibition, curation forms the basis for the conditions of the experience and the premise that it will engender consequences – these factors are conveyed in the space and time established by the curatorial design. But the consequences, as per Dewey here again – the marks left behind by the transformation – are unique to each subject. Under what conditions do they become knowledge? That is one of the issues inherent to teaching art and the didactic impact of an exhibition – shared experience, as Dewey states, is a basis for learning and democratic experience: “Democracy as compared with other ways of life is the sole way of living which believes wholeheartedly in the process of experience as end and as means; as that which is capable of generating the science which is the sole dependable authority for the direction of further experience and which releases emotions, needs and desires so as to call into being the things that have not existed in the past. For every way of life that fails in its democracy limits the contacts, the exchanges, the communications, the interactions by which experience is steadied while it is also enlarged and enriched⁶.”

Doing and talking about it

If one considers the exhibition as an experience, then it is useful to look at the way in which individuals and groups organise this experience. Visitors feel provoked by the massive installations, which they expect to put on a show. They try everything to make something happen. They are aided by the affordance of the works – the clever, intuitive system of signs that gives visitors the urge to dance, jump, yell... to try everything, really! Observing visitors’ movements reveals patterns in their behaviour as well as variations.

Near *The Timid Wilderness*, everyone understands that the idea is to make the flowers react, by moving near them, jumping, clapping, blowing and yelling. Near another

6. John Dewey, “Creative Democracy: The Task Before Us”, 1939, in *John Dewey and the Promise of America*, *Progressive Education Booklet* n°14. Columbus, Ohio: American Education Press.

L'expérience du parcours

Se déplacer pour voir, suivre un parcours, c'est l'accord implicite que représente une présence dans une exposition. Or ce parcours est agencé de façon à créer une expérience, au sens de Dewey (1906-1930) : l'expérience est la perception de la réalité, dès lors qu'il y a engagement dans un processus d'apprentissage, c'est-à-dire de transformation par une interaction entre la « créature vivante » et son environnement. Notion clé du pragmatisme, dans son lien avec le darwinisme, l'expérience des sujets est la base de la connaissance⁵. En ce sens, on pourra considérer la visite d'une exposition comme une réalité aménagée pour favoriser une expérience, autrement dit une action ou un événement dont les conséquences sont prises en compte et sont la source d'un savoir. Dans le cas d'une exposition, les conditions de l'expérience et le postulat qu'elle aura des conséquences relèvent du commissariat : ils sont la traduction dans l'espace et le temps d'un projet curatorial. Mais les conséquences, toujours au sens de Dewey, c'est-à-dire les marques d'une transformation, appartiennent à chaque sujet. À quelles conditions deviennent-elles une connaissance ? C'est un des enjeux de la médiation et des suites didactiques d'une exposition, l'expérience partagée étant, toujours chez Dewey, une base de l'apprentissage et de l'expérience démocratique : « De toutes les manières de vivre, la démocratie est la seule qui croit sans réserve au processus de l'expérience en tant que fin et moyen ; en tant que ce qui est capable de générer la science, seule autorité sur laquelle on puisse se fonder pour guider l'expérience future, et en tant que ce qui libère les émotions, les besoins et les désirs de manière à faire advenir les choses qui n'existaient pas dans le passé. En effet, tout mode de vie insuffisamment démocratique limite les contacts, les échanges, les communications, les interactions par lesquels l'expérience se raffermi tout en s'élargissant et en s'enrichissant.⁶ »

5. John Dewey, « La réalité comme expérience », traduction par Pierre Saint-Germier et G r me Truc, revue *Tracés*, Open edition.

6. John Dewey, « La démocratie créatrice. La tâche qui nous attend. », *Horizons philosophiques*, vol. 5, n 2, 1997. Traduction par Sylvie Chaput.

Sensitive objects: a basis for experience

installation, *Fluid Structures 360°*⁷, everyone understands that they should use their whole body to dive, swim and stretch out. It's striking to watch. When a group of six- to eight-year-olds run into the huge room that houses the work, they quickly grow silent amidst the sound of the waves, and starting rolling on the ground, playing with the water and being played with by the water!

There are two categories of patterns: little gestures and movement of the entire body. One key factor in the variations is the social setting of the visit. When with their grandparents, the children are reprimanded ("watch out", "don't touch", "be quiet, you're going to hurt the plant"), instantly curtailing their exploration, or heightening their transgression. It's also entertaining to watch how the adults sometimes have the urge to try and show what actions are effective and have trouble letting the children go first. When the children are in a group, the educational staff provide rational explanations and attempt to organise a dense, methodical visit that also tends to rein in experimentation.

One dreams of seeing the children truly left alone with supernature, or the opposite: to see them teaching the adults. It would also be interesting to see the project take this relational aesthetic a step further: a conversation about supernature. Is it natural, functional, activated, spontaneous, secret, and delivered? The children discuss these questions and try to figure out how it works. What was missing was a small debate circle where the children could verbalise their theories about the works' meaning amongst themselves. It's a scene that could play out at home, at school or at a community centre. It could cap off the experience while also being an integral part of it, to fully explore the question posted by the exhibition: How does interacting with an artificial reality affect how we interact with other visitors? How should we approach the enigmas of the technical and sensory worlds to create a basis for experience and knowledge?

7. *Fluid Structures 360°* is an immersive work by Vincent Houzé that invites visitors inside an endlessly flowing waterfall reminiscent of the fluid world of information.

Agir et en parler

Si l'on considère le parcours comme une expérience, alors il est intéressant de regarder la manière dont les individus et les groupes vont organiser cette expérience. Les visiteurs se sentent provoqués par ces installations massives, dont on pressent bien qu'elles vont délivrer des événements. Ils font tout pour qu'il se passe quelque chose. Ils y sont aidés par l'affordance des dispositifs, c'est-à-dire l'habile système de signes qui fait qu'intuitivement les visiteurs se sentent invités à danser, sauter, crier, bref à tout essayer ! Observer les déambulations des visiteurs permet de voir les régularités dans les comportements mais aussi des variations.

Près de *The Timid Wilderness*, tout le monde comprend qu'il s'agit de faire réagir les fleurs, par des actions de proximité, sauter, taper des mains, souffler, crier. Près d'une autre installation, *Fluid Structures 360°*⁷, tout le monde comprend que c'est le corps entier qui plonge, nage, se déploie. C'est très frappant : quand un groupe d'enfants de 6 à 8 ans entre en courant dans l'immense salle où est présentée cette œuvre, le silence se fait vite, sous l'effet du bruit des vagues, et les petits se roulent par terre, miment leur lâcher prise, jouent dans l'eau, sont joués par l'eau.

Il y a deux catégories de comportements réguliers, ceux des petits gestes, et ceux des engagements du corps entier. Un facteur essentiel de variations provient de la scène sociale qui cadre la visite. Avec leurs grands-parents, les enfants sont soumis à certaines censures (« fais attention », « ne touche pas », « chut, tu vas faire du mal à la fleur ») qui freinent instantanément l'exploration, ou amplifient la transgression... Amusant aussi de constater que les adultes ont parfois du mal à ne pas devancer les enfants, à ne pas essayer avant eux, pour transmettre ce qui se révèle être un comportement efficace. Quand les enfants sont en groupe, les médiateurs rationalisent leurs explications, ils cherchent à organiser une visite dense et méthodique et ont tendance, eux aussi, à cadrer l'expérimentation.

7. *Fluid Structures 360°* est une œuvre immersive de Vincent Houzé. Elle invite le public à plonger dans le déferlement incessant d'une cascade qui rappelle les mondes fluides de l'information.

Sensitive objects: a basis for experience

Sophie Pène is a researcher, tenured professor at Paris Descartes University, and Co-director of the Ed Tech Master's Programme and Open Lab at the Center for Research and Interdisciplinarity. She is an active voice in the fields of education, social inclusion via digital literacy, and the transformation of institutions.

On rêverait de voir les enfants vraiment seuls avec cette supernature, ou, à l'inverse, de les voir en médiateurs des adultes. On aimerait aussi que le dispositif aille encore plus loin dans cette esthétique relationnelle : la supernature fait parler. Est-elle naturelle, fonctionnelle, agie, spontanée, secrète, livrée ? Les enfants en discutent, se demandent comment ça marche. Il nous a manqué le petit cercle de débat où les enfants pourraient verbaliser entre eux leurs hypothèses sur le sens des œuvres. Cette scène existe sans doute, à la maison, à l'école, ou au centre de loisirs. Elle pourrait être le moment conclusif de cette expérience de parcours, et en faire partie intégrante, pour aller au bout de la question posée par l'exposition : comment interagir avec un réel artificiel nous fait penser à interagir avec les autres visiteurs ? Comment traitons-nous les énigmes de la technique, de la sensorialité, pour en faire une matière d'expérience et de connaissance ?

Sophie Pène est chercheuse, professeure à l'Université Paris Descartes et membre du CRI où elle co-dirige le master Ed Tech, Éducation et Technologie, et l'Open Lab. Elle a contribué à de nombreux avis et rapports dans les champs de l'éducation, de l'inclusion sociale par le numérique et de la transformation des institutions.





***Stories of
futures to
code and
decode***

Histoires de futurs à coder et décoder

This article explores the potential of child-orientated media art and considers the works produced as part of Les Voyages de Capitaine futur in terms of projects in the field. The author analyses issues related to artistic creation vis-à-vis social and environmental challenges, to reconsider humans' place in the world.

Looming above our heads is the spectre of what the prominent historian of the future Yuval Noah Harari calls the “useless class”. According to his theory, “intelligent” machines and advances in biotechnology could soon lead to an underclass of humans that are too slow, too unreliable and not profitable enough (if at all), and thus obsolete².

The idea of humans on the scrapheap still falls within the realm of dystopia and the jury is still out on the impact artificial intelligence will have on our social lives, careers and even relationships. Yet the fact remains that our presumption of cognitive superiority is being chipped away at by the adoption of AI in a progress-obsessed society that worships at the altar of technological solutionism³.

The time has come to reassess humanity's place and role on the planet, to speculate and imagine new possibilities, if we are to secure our children's future in a world beset by the threat of a takeover by AI machines and the increasingly unpredictable effects of climate change.

Why media art?

What roles can media art play both in how we understand technology and envision its place in future scenarios? What is the purpose served by a digital creation that casts a critical, opinionated eye on technology? Who is thinking about the technology as they wield it? Who is looking for an audience outside of contemporary art fairs?

1. “Pour Yuval Harari, l'intelligence artificielle avantage les dictatures”, Guillaume Ledit, Usbek & Rica, 09/02/2018.

“AI will create ‘useless class’ of human, predicts bestselling historian”, Ian Sample, The Guardian, 05/20/2016.

2. “Is Inequality About to Get Unimaginably Worse?”, BBC, The Inquiry with Yuval Noah Harari.

3. “La technologie est-elle toujours la solution ? (2/2) : le risque du solutionnisme”, Hubert Guillaud, InternetActu, 03/28/2013.

“Evgeny Morozov: ‘We are abandoning all the checks and balances’”, Ian Tucker, The Guardian, 03/09/2013.

Ce texte interroge le potentiel du media art pour s'adresser aux enfants et met les œuvres produites par Les Voyages de Capitaine futur en perspective avec des projets relevant de ce champ. Il décortique les enjeux d'une création artistique en prise avec les enjeux sociaux et écologiques contemporains pour repenser la place des humains.

Au-dessus de nos têtes plane le spectre de ce que le très populaire historien du futur Yuval Noah Harari appelle « la classe inutile¹ », une vaste sous-caste d'humains que les machines dites « intelligentes » et les avancées de la biotechnologie pourraient bientôt rendre obsolètes parce que trop lents, trop peu fiables et trop peu (voire plus du tout) rentables².

Si l'image d'un humain mis au rebut appartient peut-être encore au domaine de la dystopie et s'il n'y a pour l'instant aucun consensus quant à l'impact que l'intelligence artificielle aura demain sur nos vies sociales, professionnelles et même intimes, il n'en reste pas moins que son adoption progressive par une société amoureuse de progrès et vouée au culte du solutionnisme technologique³ grignote peu à peu nos présomptions de supériorité cognitive.

Il est l'heure de revoir notre conception du rang et du rôle de l'humain sur cette planète, de spéculer et d'imaginer d'autres possibles si nous voulons assurer à nos enfants un futur dans un monde en proie à une potentielle prise de pouvoir par les machines de l'IA et aux conséquences toujours plus imprévisibles du réchauffement climatique.

Le media art, à quoi ça sert ?

Quels rôles peut donc jouer le media art non seulement dans notre compréhension de la technologie mais aussi

1. « Pour Yuval Harari, l'intelligence artificielle avantage les dictatures », Guillaume Ledit, Usbek & Rica, 02/09/2018.

« AI will create 'useless class' of human, predicts bestselling historian », Ian Sample, The Guardian, 20/05/2016.

2. « Is Inequality About to Get Unimaginably Worse? », BBC, The Inquiry avec Yuval Noah Harari.

3. « La technologie est-elle toujours la solution ? (2/2) : le risque du solutionnisme », Hubert Guillaud, InternetActu, 28/03/2013.

« Evgeny Morozov: 'We are abandoning all the checks and balances' », Ian Tucker, The Guardian, 09/03/2013.

Artists' work offers more than mere aesthetic pleasures. It can unlock the ideas of scientific and technical processes that sometimes appear impenetrable, while also revealing social and environmental aspects that merit greater discussion. Take Bittercoin, an old calculator hacked by its creators, Martín Nadal and César Escudero Andaluz, to connect to the blockchain and validate bitcoin transactions. The calculations performed are printed on paper tape that piles up unremittingly around the machine, providing tangible evidence of the computations required and the natural resources wasted in the process⁴. Another example is the work of Michael Mandiberg, who recreated the 1936 comedy *Modern Times* shot by shot. He did so by hiring nearly 200 creatives on gig platforms to each act out and shoot a few seconds of Charlie Chaplin's masterpiece. When spliced together, the shots form a spectacle that is funny at times but always chaotic and tragic, much like the thankless, poorly paid chores offered to workers on US-based microtask platforms⁵.

Art can also help us picture the future, to look beyond the expected benefits of an advance in science or technology and contemplate the potential economic, political, cultural and ethical impacts that such a development could have on society. Artists employ strategies to derive new meaning and tactics to win over or even confront audiences, so that we pause to reflect in a culture that no longer takes the time to consider the true reach of our societal choices or to debate what sort of future is desirable. One example that comes to mind is the famous 3D portraits of strangers that Heather Dewey-Hagborg produced using DNA samples taken from hair, nails, cigarette butts and chewing gum that the artist collected at random while walking in the streets of New York City. The strange masks that she crafts using this genetic material provide a better understanding of the limits of forensic DNA phenotyping⁶ and the potential consequences of government biological surveillance⁷.

4. Martín Nadal and César Escudero Andaluz, "BITTERCOIN, the worst miner ever", escuderoandaluz.com

5. Michael Mandiberg, *Postmodern Times*, mandiberg.com

6. Forensic DNA Phenotyping, Jay Stanley, ACLU, 11/29/2016.

7. Heather Dewey-Hagborg, *Stranger Visions*, deweyhagborg.com

dans une élaboration de la place qu'elle pourrait jouer dans des scénarios futurs? Quelle est en particulier l'utilité d'une création numérique qui jette un regard critique et engagé sur la technologie? Qui la réfléchit en même temps qu'elle la manipule? Qui cherche son public ailleurs que dans les seules foires d'art contemporain?

Le travail des artistes offre davantage que de simples plaisirs esthétiques. Il peut rendre intelligibles non seulement des processus scientifiques et techniques qui semblent parfois hermétiques mais aussi révéler des dimensions sociales ou environnementales encore trop peu discutées aujourd'hui. Bittercoin, par exemple, est une vieille machine à calculer piratée par ses créateurs Martín Nadal et César Escudero Andaluz pour se connecter à la blockchain et valider les transactions de bitcoins. Les calculs effectués s'impriment sur des rouleaux de papier qui s'accumulent inlassablement autour de la machine, rendant tangible la quantité de calcul requise ainsi que les ressources naturelles gaspillées au cours du processus⁴. On peut aussi évoquer le travail de Michael Mandiberg qui a recréé, séquence par séquence, la comédie de 1936 *Les Temps modernes*. Pour ce faire, il a recruté pas loin de 200 créatifs via des plateformes de micro-travail et leur a donné pour mission de jouer les acteurs et metteurs en scène afin de reconstruire quelques secondes du chef-d'œuvre de Charlie Chaplin. Assemblées bout à bout, les séquences se transforment en un spectacle parfois drôle mais toujours chaotique et tragique, à l'image des corvées ingrates et mal rémunérées proposées aux travailleurs par les plateformes états-uniennes de micro-tâcheronnage⁵.

L'art peut aussi nous aider à nous projeter vers l'avenir, à voir au-delà des promesses d'une avancée scientifique ou technologique et à méditer les possibles impacts économiques, politiques, culturels et éthiques que celle-ci pourrait avoir demain sur la société. Par le biais de stratégies de détournement, de tactiques de séduction,

4. Martín Nadal et César Escudero Andaluz, «BITTERCOIN, the worst miner ever», escuderoandaluz.com

5. Michael Mandiberg, *Postmodern Times*, mandiberg.com

The power of art clearly resides in this political dimension. Although it is not always explicitly stated as such, a critically-minded artist's mission is to stand up to the omnipotent actors of technological development. Artists warn us that it would be irresponsible to leave technology solely in the hands of those who develop, produce and sell it, by signalling potential abuses or pointing audiences to alternatives that are more attuned to social and environmental justice. This critical approach to current developments is increasingly reflected in concerns expressed by the public, many of whom feel more "used" than "user", malleable consumers more than empowered stakeholders. Art offers a window into potential means of breaking free from these asymmetrical relationships, taking back control of digital tools and co-constructing a social model liberated from the purely capitalist constructs of Silicon Valley. In fact, media art actors could almost be considered heirs to the Luddites, the English workers who broke the machinery of the Industrial Revolution in 1811 and 1812. They didn't do so because they abhorred technology as such, but because they sought to curb the new manufacturing equipment's negative consequences on individuals, communities and the environment⁸.

In sum, artistic research helps familiarise the public with technology. This familiarisation involves adopting new vocabulary, gaining assurance that we have ability to act and the right to ask questions, to contest the idea that technology is a set of devices that we purchase but can't scrutinise, which are coded but not decoded. In this way, media art serves as a conduit to the development of media literacy, enabling technology users to decipher underlying messages and dynamics that may appear opaque.

Journeys to hybrid lands

Each of the three works selected for the European project *Les Voyages de Capitaine futur* utilises these critical approaches in different ways, but all address topics that urgently need to be explored further.

8. "What the Luddites Really Fought Against", Richard Connie, Smithsonian Mag, March 2011.

voire d'affrontement, les artistes nous amènent à observer des moments de pause dans une culture qui ne prend plus le temps d'interroger la portée de nos choix sociétaux et débattre de futurs plus ou moins désirables. On pense aux célèbres portraits 3D d'inconnus que Heather Dewey-Hagborg a réalisés en utilisant les échantillons d'ADN extraits des cheveux, ongles, mégots de cigarettes et chewing-gums récoltés au hasard de ses promenades dans les rues de New York. Les masques étranges qu'elle façonne sur la base de ce matériel génétique permettent de mieux comprendre les limites du phénotypage médico-légal⁶ et les conséquences d'une culture de la surveillance génétique par les États⁷.

La grande force de l'art réside sans doute dans cette dimension politique. Bien qu'elle ne soit pas toujours explicite, la mission que se donne l'artiste critique est de défier les omnipotents acteurs du développement technologique. En dénonçant les possibles dérives ou en donnant à voir au public que des alternatives plus attentives à la justice sociale et environnementale sont possibles, les artistes nous avertissent qu'il serait irresponsable de laisser les technologies dans les seules mains de ceux qui les développent, les produisent et les vendent. Cette remise en question des développements actuels du numérique trouve d'ailleurs de plus en plus écho dans les préoccupations des citoyens. Aujourd'hui, nombre d'entre eux se sentent utilisés plus qu'utilisateurs, consommateurs malléables plus qu'acteurs autonomes. L'art permet de percevoir la possibilité d'un affranchissement de ces dynamiques asymétriques, d'une réappropriation des outils numériques, d'une co-construction sociale libérée des dynamiques purement capitalistes de la Silicon Valley. En somme, les acteurs du media art seraient presque les héritiers des Luddites, ces ouvriers anglais des années 1811-1812 qui brisaient les machines de la révolution industrielle. Non pas parce qu'ils abhorraient la technologie en tant que telle mais parce qu'ils voulaient mettre un terme aux conséquences

6. Forensic DNA Phenotyping, Jay Stanley, ACLU, 29/11/2016.

7. Heather Dewey-Hagborg, *Stranger Visions*, deweyhagborg.com

Miranda Moss's work puts forward new methods for interacting with digital systems. She elicits gestures and actions that are nuanced, delicate, patient and show greater respect for forms of equilibrium that are not immediately apparent to us. The enchanted garden she presents in *The Timid Wilderness* is inhabited by plants that are wary of humans – loud, graceless beings who lack consideration for any lifeforms other than their own. Perhaps these flowers have a better understanding than us of the disastrous effects that the western world's folly on ecosystems.

The most stunning aspect is how the artist reveals the magic of the natural world through the use of artificial intelligence, of course, but also *via* recovered materials and plastic, in particular. Plastic, most often disintegrated into tiny particles, now forms part of our ecosystems, whether we like it or not. We now find it everywhere: in sea ice⁹, in the point in the ocean the farthest away from the land surface¹⁰, in plankton and throughout the food chain¹¹. There are now more microplastics in the world's seas than stars in the entire galaxy¹², Plastic has invaded ecosystems with such virulence that geologists have noticed the formation of plastiglomerates¹³, a new type of rock comprising plastic, volcanic rock, beach sand, shells, debris and other fused hard materials. Miranda Moss has transformed this object of disdain into an eclectic Eden brimming with beauty and bioluminescence.

Meanwhile, Florian Dussopt mixed sounds recorded on trips to faraway lands with digital noises to create a universe where it is often hard to distinguish the organic from the synthetic, the natural from the artificial, the spontaneous from the carefully choreographed. The luxuriant appearance of this silicon jungle captures how our virtual actions are inextricably intertwined with

9. "Plastic and hazardous chemicals found in 'remote and pristine wilderness' of Antarctica, tests reveal", Josh Gabbatiss, Independent, 06/07/2018.

10. "Point Nemo is the most remote oceanic spot – yet it's still awash with plastic", The Guardian, 05/18/2018.

11. "Video captures moment plastic enters food chain", Mark Kinver, BBC News, 03/11/2017.

12. "'Turn the tide on plastic' urges UN, as microplastics in the seas now outnumber stars in our galaxy", UN News, 02/23/2017.

13. "Rocks Made of Plastic Found on Hawaiian Beach", Angus Chen, Science Mag, 06/04/2014.

négatives de ces nouveaux instruments de production sur les individus, leurs communautés et l'environnement⁸.

Bref, la recherche artistique permet une plus grande familiarisation du public avec la technologie. Une familiarisation qui porte à une conquête des vocabulaires, à une assurance que nous avons une certaine capacité d'agir, un droit à poser des questions et à contester l'idée que la technologie est un ensemble de dispositifs qui s'achètent mais ne se scrutent pas, qui se codent mais ne se décodent pas. Le media art est donc un outil propice au développement de la littératie médiatique qui permet aux utilisateurs de la technologie d'en décrypter les messages sous-jacents et les dynamiques parfois opaques.

Voyages en terres hybrides

Chacune des trois œuvres sélectionnées pour le projet européen *Les Voyages de Capitaine futur* déploie ces aspects critiques de manières variées bien sûr mais surtout, chacune aborde des thèmes qu'il est urgent d'approfondir aujourd'hui.

L'œuvre de Miranda Moss suggère d'autres modalités d'interaction avec les dispositifs numériques. Elle privilégie des gestuelles et des comportements nuancés, délicats, patients et plus respectueux d'équilibres qui ne nous sont pas immédiatement révélés. Son jardin enchanteur *The Timid Wilderness* est habité de plantes qui se méfient de l'humain, cet être bruyant, fruste et dénué de considération pour toute autre forme de vie que la sienne. Peut-être ces fleurs ont-elles compris, mieux que nous, l'impact désastreux de la folie de l'homme occidental sur la survie des écosystèmes.

Le plus troublant est que l'artiste donne à voir la magie d'un monde naturel en utilisant l'intelligence artificielle bien sûr, mais aussi des matériaux de récupération et surtout du plastique. Qu'on le veuille ou non, le plastique, surtout sous la forme de particules minuscules, fait dorénavant partie intégrante de nos écosystèmes. On le trouve

8. «What the Luddites Really Fought Against», Richard Connie, *Smithsonian Mag*, mars 2011.

the distinctly physical organisms and realities found in the world.

In *Edge of Chaos*, Vasilija Abramovic, Ruairi Glynn and Bas Overvelde show us both a digital world emancipated from screens and a natural world forged by engineers. This nature – or supernature, as it were – is a source of inspiration for the construction of buildings, cities and other edifices that we have long limited to the most banal concrete materials. The trio of artists invite us to contemplate these architectural structures on the precipice of the predictable laws of the mathematical world and the often cofounding, utterly magnificent laws of the organic world.

While *The Timid Wilderness*, *Edge of Chaos* and *Sonic Jungle* are very different from one another both aesthetically and conceptually, the three works all speak to the hybrid form of ecology that is emerging from the interaction between our natural environment and technology. Considered completely separate until very recently, these two spheres affect each other and form new entities endowed with unique qualities and physiological features.

The artists use silicon, plastic, sensors and responsive geometrical structures to call our attention to rapidly changing landscapes that are decidedly unlike those of the past century. There are new inhabitants: genetically modified plants, cloned trees, robots whose movements seem to follow biological laws, whales equipped with sensors and, more prosaically, farmed salmon fed specifically to meet our cultural conception of what constitutes an appetizing fish¹⁴.

It is fascinating to observe the extent to which the disruptions caused by computer engineering and synthetic biology are rewriting our definition of corporeality and upending our understanding of intelligence. Rather than be alarmed by this sea change, we should welcome it as an opportunity for more conscientious co-existence

14. "Here's why your farmed salmon has color added to it", Gwynn Guilford, Quartz, 03/12/2015.

partout: dans la banquise⁹, dans le point de l'océan le plus éloigné de toute terre émergée¹⁰, dans le plancton et donc dans toute la chaîne alimentaire¹¹. Il y aurait désormais plus de microplastiques dans les mers du globe que d'étoiles dans toute la Galaxie¹². Le plastique a d'ailleurs investi les écosystèmes avec une telle virulence que les géologues ont observé la formation de plastiglomérats¹³, un nouveau type de roche qui allie plastique, roche volcanique, sable de plage, coquillages, débris et autres matériaux durs. Miranda Moss parvient à transformer ce matériel aujourd'hui méprisé en un éden étrange de beauté et de bioluminescence.

En mélangeant les sons enregistrés lors de voyages dans des contrées lointaines avec des sonorités numériques, Florian Dussopt a donné vie à un univers où il est souvent difficile de distinguer l'organique du synthétique, le naturel de l'artificiel, le spontané du savamment orchestré. L'aspect exubérant de cette jungle de silicone reflète l'enchevêtrement inextricable de nos actions virtuelles et des organismes et réalités bien physiques qui habitent le monde.

Avec *Edge of Chaos*, Vasilija Abramovic, Ruairi Glynn et Bas Overvelde nous montrent non seulement un numérique qui s'est émancipé des écrans mais aussi une nature forgée par des ingénieurs. Une nature toujours plus surnaturelle qui est source d'inspiration pour la construction de bâtiments, villes et autres structures que nous réduisons, jusqu'ici, à leur matérialité la plus banale et la plus bétonnée. Les trois artistes nous invitent à méditer sur ces architectures en équilibre entre les lois prévisibles d'un monde mathématique et les lois souvent déroutantes mais tellement magnifiques du monde organique.

9. «Plastic and hazardous chemicals found in "remote and pristine wilderness" of Antarctica, tests reveal», Josh Gabbatiss, Independent, 07/06/2018.

10. «Point Nemo is the most remote oceanic spot – yet it's still awash with plastic», The Guardian, 18/05/2018.

11. «Video captures moment plastic enters food chain», Mark Kinver, BBC News, 11/03/2017.

12. «"Turn the tide on plastic" urges UN, as microplastics in the seas now outnumber stars in our galaxy», UN News, 02/23/2017.

13. «Rocks Made of Plastic Found on Hawaiian Beach», Angus Chen, Science Mag, 04/06/2014.

with other lifeforms and types of intelligence – technology, plants, animals and combinations thereof.

That is clearly where digital artists' works can help us understand the future of a *homo* that feels less and less *sapiens*, by offering interfaces and stimuli that provoke sensory reactions and emotional engagement, or bring new learning strategies and forms of intelligence to the fore.

A little empathy in a world of machines

Interactive art is often considered mere entertainment, with sounds, lights, colours and the chance to participate physically, in a laid-back setting. Yet it exercises a form of intelligence that warrants attention: emotional intelligence, which makes us more sensitive to our inside and outside world, and helps us understand how our own emotions affect us and those around us, to grasp what others are feeling.

Sonic Jungle, *Edge of Chaos* and *The Timid Wilderness* serve as vast “interfaces” that elicit empathy, the key ingredient in emotional intelligence. Social networks, which create polarised bubbles and filter out content, have blinkered our perspective on the world and nearly made us forget about the importance of this quality. By no means a minor faculty, emotional intelligence enables humans to connect with the emotions of their peers, to cooperate to survive, and to prosper as a species. If it were not for this essential trait, our ancient ancestors would never have helped each other ward off predators. Researchers would not be working tirelessly to develop cancer vaccines. The words of Édouard Glissant, the melodies of Billie Holiday and the vision of Francisco de Goya would not move us.

Our society currently faces global problems that we will not be able to solve without empathy. It is vital that we develop more interfaces (digital and otherwise) that foster this faculty and have the potential to broaden it to encompass other lifeforms as wide-ranging and singular

Bien que très différentes les unes des autres esthétiquement et conceptuellement, *The Timid Wilderness*, *Edge of Chaos* et *Sonic Jungle* ont pour point commun de nous parler d'une écologie hybride qui émerge d'un environnement naturel qui interagit avec la technologie – ces deux sphères considérées jusqu'à hier comme indépendantes s'affectent mutuellement et forment de nouvelles entités dotées de qualités et physiologies qui leurs sont propres.

En utilisant du silicone, du plastique, des capteurs et des géométries réactives, les artistes attirent notre regard vers des paysages en rapide mutation. Des paysages qui ne sont plus ceux du siècle dernier. Ils sont désormais habités de plantes génétiquement modifiées, d'arbres clonés, de robots dont les mouvements semblent suivre les lois du biologique, de baleines équipées de capteurs ou, plus prosaïquement, de saumons d'élevage nourris afin de répondre avec précision à nos conceptions culturelles de ce qui caractérise un poisson appétissant¹⁴.

Il est d'ailleurs passionnant d'observer combien les bouleversements provoqués par l'ingénierie informatique et la biologie synthétique remettent en question non seulement notre définition de la corporalité mais aussi et surtout malmènent notre compréhension de ce qui constitue l'intelligence. Au lieu de nous alarmer de ces bouleversements, accueillons-les comme autant d'occasions de nous ouvrir à une cohabitation plus respectueuse avec d'autres formes de vies et d'intelligences, qu'elles soient technologiques, végétales, animales ou un peu tout cela en même temps.

C'est là sans doute que les œuvres des artistes du numérique, en privilégiant les interfaces et les *stimuli* qui sollicitent réactivités sensorielles et engagements émotifs, qui mettent en jeu d'autres stratégies d'apprentissage et surtout d'autres formes d'intelligence, peuvent nous aider à comprendre l'avenir d'un *homo* qui se sent de moins en moins *sapiens*.

14. « Here's why your farmed salmon has color added to it », Gwynn Guilford, Quartz, 12/03/2015.

as a humanoid, a cockroach, a daisy, or one of the micro-organisms in our microbiota¹⁵.

It was striking to hear the extent to which Jack Ma, when asked how we should educate our children in January 2018, spoke out in favour of initiatives that require less “knowledge-based” forms of intelligence than those traditionally taught in our schools¹⁶. A former English lecturer who went on to co-found the e-commerce heavyweight Alibaba, Ma believes that the future lies in soft skills, namely the humanities and the applied arts. Rather than programming. Not because the latter lacks inherent value, but because we cannot compete with machines in areas where they are designed to dominate. According to Ma, we need to teach new generations to foster humanistic values, think independently, work as a team and care about others. In sum, what now appears to be paramount is our ability to be in tune with others and our own imagination.

Imaginations run wild

The imagination is the wellspring of every story, innovation and human experience. And artistic imagination, which feeds off speculation and experimental methods, has shaped a vision of technology and its uses that has played an active role in developing innovation and its adoption by society. While science fiction literature and films have often been lauded for their ability to prophesise and influence advances in science and technology¹⁷, media art has also heralded applications and instruments that now seem commonplace. These include projects such as the ART+COM collective’s *Terravision*¹⁸ installation, which allowed the public to navigate the world using satellite images a decade before the arrival of Google Earth.

15. “Microbiote: ce que notre cerveau a dans le ventre”, La Méthode scientifique by Nicolas Martin, France Culture, 02/27/2017.

16. “More than half your body is not human”, James Gallagher, BBC Radio 4, 04/10/2018.

17. “Jack Ma on the future of education (teamwork included)”, YouTube, January 2018.

18. “When science fiction inspires real technology”, Technology Review, 04/05/2018.

19. “Terravision, 1994”, ART+COM Studios.

Un peu d'empathie dans un monde de machines

L'art interactif, souvent considéré comme une simple source de divertissement avec ses sons, ses lumières, ses couleurs et ses possibilités de participation corporelle et décomplexée, sollicite une intelligence qui mérite l'attention : l'intelligence émotionnelle, celle qui nous rend plus sensibles au monde intérieur et extérieur, celle qui permet de comprendre la manière dont nos propres émotions nous affectent nous et notre entourage, celle qui nous aide à entendre ce que peut ressentir l'autre.

Les installations *Sonic Jungle*, *Edge of Chaos* et *The Timid Wilderness* fonctionnent comme autant de vastes « interfaces » qui invitent à l'empathie, cet ingrédient clé de l'intelligence émotionnelle. Les réseaux sociaux qui stimulent les bulles partisans et filtrent les contenus ont rétréci notre perspective sur le monde et nous ont presque fait oublier l'importance de cette qualité. Loin d'être une faculté accessoire, celle-ci permet aux humains de se connecter aux émotions de leurs semblables, de coopérer pour survivre et prospérer en tant qu'espèce. Sans cette compétence essentielle, nos ancêtres lointains ne se seraient jamais entraînés pour se protéger de leurs prédateurs. Sans elle, des chercheurs ne travailleraient pas inlassablement à l'élaboration de vaccins contre le cancer. Sans elle, les mots d'Édouard Glissant, les notes de Billie Holiday et les visions de Francisco de Goya nous laisseraient indifférents.

Notre société se trouve aujourd'hui confrontée à des problèmes d'une ampleur mondiale que nous ne pouvons pas résoudre sans empathie. Il est donc primordial de développer davantage d'interfaces (numériques ou non) qui la facilitent et pourraient l'étendre à des formes de vie aussi diverses et singulières qu'un humanoïde, un cafard, une marguerite ou l'un des micro-organismes de notre microbiote¹⁵.

15. « Microbiote : ce que notre cerveau a dans le ventre », La Méthode scientifique par Nicolas Martin, France Culture, 27/02/2017.

« More than half your body is not human », James Gallagher, BBC Radio 4, 10/04/2018.

Or Blast Theory's geolocated performances, which foreshadowed the astounding success of Pokémon Go back in 2001¹⁹.

It is still too early to ascertain the prophetic qualities of the works produced for *Les Voyages de Capitaine futur*. What is certain is that they express the need to measure progress by less anthropocentric standards. The works inspire us to dream of futures rooted in awareness of how our planet is assailed by human recklessness, but which still convey hope for co-evolution with all forms of life, both organic and synthetic.

This hope that shines through in the three installations is crucial to humanity's ability to move forward in the right direction. Books by climatologists and the anxiety-inducing scenes shot by Jennifer Baichwal, Nicholas de Pencier et Edward Burtynsky²⁰ raise the same questions about the future of our planet. Unfortunately, their work has failed to make a significant impact on our lifestyles. Raising awareness alone is not enough to secure the future of the biosphere. In the words of engineer and collapsology theorist Pablo Servigne, "We don't need to raise awareness. We need to stir emotion²¹."

If there is one lesson to be learned from *Les Voyages de Capitaine futur*, it's that we have paid too much attention to engineers, industry executives, politicians and economic forecasters (and, more generally, the cohort of middle-aged cisgender white men from privileged socioeconomic backgrounds - the same old story). The time has come for them to make way for creators who think critically about technology and young people, who, as I write these words, are protesting in the streets and rallying to protect a future that is being stolen from them.

19. "Capturing the research behind Pokémon Go!", Arts & Humanities Research Council.

20. *ANTHROPOCENE: The Human Epoch*, a film by Jennifer Baichwal, Nicholas de Pencier and Edward Burtynsky, 2018.

21. "Collapsologie: le pari de l'effondrement", *Politique!* by Hervé Gardette, France Culture, 03/16/2019.

Il était d'ailleurs assez troublant d'entendre combien Jack Ma, interrogé en janvier 2018 sur l'éducation à donner aux enfants, semblait donner raison aux initiatives qui sollicitent des formes d'intelligences moins « cartésiennes » que celles traditionnellement enseignées dans nos écoles¹⁶. Cet ancien professeur d'anglais, devenu co-fondateur du géant de l'e-commerce Alibaba, considère que l'avenir est aux « soft skills », aux sciences humaines et aux arts appliqués. Pas à la programmation. Non pas parce qu'une telle compétence serait inutile en soi mais parce que nous ne pouvons pas concurrencer les machines sur un terrain qu'elles sont conçues pour dominer. Selon Jack Ma, il faut apprendre aux nouvelles générations à cultiver les valeurs humaines, à penser indépendamment, à travailler en équipe et à s'intéresser aux autres. Bref, il semble que ce qui importe désormais est notre faculté à entrer en relation plus étroite avec autrui et avec notre propre imagination.

L'imagination au pouvoir

Toute histoire, toute innovation, toute expérience humaine naît avec l'imagination. Et l'imagination artistique, fruit de la spéculation et de méthodes expérimentales, a parfois modelé une vision de la technologie et de ses usages qui a participé activement au développement de l'innovation et de leur mise en société. Si les œuvres littéraires et audio-visuelles de science-fiction ont souvent été saluées pour leur capacité à prophétiser et à influencer les avancées de la science et de la technologie¹⁷, le media art a pu être l'annonciateur d'applications et d'instruments qui nous semblent aujourd'hui presque ordinaires. On peut citer ici des projets tels que l'installation *Terravision*¹⁸ du collectif ART+COM qui, dix ans avant l'arrivée de Google Earth, permettait au public de naviguer le monde à l'aide d'images satellitaires. Ou encore les performances géolocalisées de *Blast Theory* qui, dès 2001, annonçaient le succès fulgurant de *Pokémon Go*¹⁹.

16. « Jack Ma on the future of education (teamwork included) », YouTube, janvier 2018.

17. « When science fiction inspires real technology », *Technology Review*, 05/04/2018.

18. « *Terravision*, 1994 », ART+COM Studios.

19. « Capturing the research behind *Pokémon Go!* », Arts & Humanities Research Council.

Stories of futures to code and decode

Régine Debatty is a reporter, curator, art critic, and creator of the blog We Make Money Not Art. She regularly speaks at symposiums, workshops and festivals that explore the connections between art, science and social issues.

Il est encore trop tôt pour évaluer ce que les œuvres développées pour le projet *Les Voyages de Capitaine futur* ont de prémonitoire. Ce qui est certain, c'est qu'elles affirment le besoin de mesurer notre définition du progrès à l'aune de valeurs moins anthropocentriques. Elles nous permettent de songer à des futurs qui, s'ils restent ancrés dans la conscience d'une planète tourmentée par l'inconséquence humaine, véhiculent l'espoir d'une co-évolution de toutes les formes de vie, qu'elles soient organiques ou synthétiques.

Cet espoir que l'on détecte dans les trois installations est crucial si l'humanité veut aller de l'avant. Les livres de climatologues ou les images anxiogènes du trio Jennifer Baichwal, Nicholas de Pencier et Edward Burtynsky²⁰ véhiculent une même interrogation quant au futur de notre planète. Malheureusement, ces travaux n'ont pas eu d'impacts significatifs sur nos modes de vie. Une prise de conscience ne suffit pas si l'on veut assurer l'avenir de la biosphère. Pour reprendre les mots de l'ingénieur et théoricien de la collapsologie Pablo Servigne : « On n'a pas besoin d'une prise de conscience. On a besoin d'une prise d'émotion²¹. »

S'il est une leçon que l'on peut retenir des *Voyages de Capitaine futur*, c'est que l'on a trop écouté les seuls ingénieurs, industriels, politiciens, prévisionnistes (et de manière générale la cohorte des hommes blancs hétérosexuels cisgenre d'âge moyen et d'origine socio-économique privilégiée mais ça c'est une vieille histoire). Il est l'heure pour eux de laisser une place plus large aux créateurs et créatrices engagés dans une réflexion critique de la technologie, et aux jeunes qui, à l'heure où j'écris ces lignes, protestent dans les rues et se mobilisent pour un futur qu'on est en train de leur voler.

Régine Debatty est reporter, curatrice, critique d'art et fondatrice du blog We Make Money Not Art. Elle intervient régulièrement lors de colloques, ateliers et festivals explorant les rencontres entre art, sciences et questions de société.

20. ANTHROPOCENE: *The Human Epoch*, un film de Jennifer Baichwal, Nicholas de Pencier et Edward Burtynsky, 2018.

21. « Collapsologie: le pari de l'effondrement », *Politique !* par Hervé Gardette, France Culture, 16/03/2019.





***Should
the Maker
philosophy
shape the
schools of the
future?***

***La pédagogie
du faire
doit-elle
façonner
l'école de
demain ?***

Should the Maker philosophy shape the schools...

A specialist in fab labs, the author examines the cooperation project from the standpoint of his field of research, education sciences. He investigates the connections between third places and schools to foster the emergence of new teaching practices.

The Maker movement continues to grow apace by offering the public the chance to take back control over the materials and objects that make up their environment. The movement's expansion and intrinsic values have brought it closer to school systems, in ways that tend to break with conventional models. Why should schools take an interest in the Maker philosophy? What do makers have to offer for teachers? Are there risks inherent to having students design, prototype and develop their own physical and digital products? Drawing from an analysis of the movement and examples from workshops held as part of the *Les Voyages de Capitaine futur*¹ project, we will demonstrate how schools can adopt the tenets of the Maker movement and adjust certain components to develop innovative teaching approaches.

Maker: the origins of the movement

The term “maker” encompasses a wide range of circumstances, from a person who fixes their broken telephone on their own by watching YouTube tutorials, to collectives with machines such as 3D printers, laser cutters and 3D scanners. What do they have in common? “A maker is an inventive person who makes objects useful to their daily lives: an IT specialist who builds drones or robots, an artist who repurposes objects... People who subscribe to the philosophy of making things on their own and open access to consumer goods that bypasses the mass market²”.

Dale Dougherty coined the term “Maker movement” in 2005 and launched Make Magazine, which features DIY projects. The movement took off the following year when he held the first conference for makers. The event

1. European cooperation project led by Cinekid (Netherlands), La Gaîté Lyrique (France), KIKK (Belgium) et WoeLab (Togo). The project involved the development of maker workshops based on original artworks, offered in the form of tutorials so that they can be replicated by others.

2. “Des makers aux fablabs, la fabrique du changement”, L. Cailloce, 2018.

Spécialiste des fab labs, l'auteur examine le projet de coopération à partir de son champ de recherches, les sciences de l'éducation. Il questionne les liens entre tiers-lieux et écoles pour faire émerger de nouvelles pratiques d'apprentissage.

Aujourd'hui, le mouvement Maker prend de plus en plus d'ampleur en proposant à tout un chacun de reprendre la main sur les matériaux et objets qui composent son environnement. De par son expansion comme ses valeurs intrinsèques, le mouvement se rapproche du milieu scolaire et tend à bousculer les modèles établis. Pourquoi les écoles devraient-elles s'intéresser à cette « pédagogie du faire » ? Qu'est-ce que les makers peuvent-ils apporter aux enseignants ? Existe-t-il des risques à amener les élèves à concevoir, prototyper et développer leurs propres produits physiques ou numériques ? À travers une analyse du mouvement et des illustrations issues des ateliers du projet *Les Voyages de Capitaine futur*¹, nous montrerons la manière dont l'école peut s'approprier les principes du mouvement Maker et ajuster certaines de ses modalités pour innover dans ses approches pédagogiques.

Maker : origine d'un mouvement

L'anglicisme « Maker », traduit littéralement en « celui qui fait », recouvre de nombreuses réalités : de l'individu réparant seul son téléphone tombé en panne sur la base de quelques tutoriels YouTube à des collectifs dotés de machines telles que des imprimantes 3D, des découpeuses laser ou encore des scanners 3D. Leur point commun ? « Un maker, c'est quelqu'un d'inventif qui fabrique lui-même des objets utiles à sa vie quotidienne, un informaticien qui bricole ses propres drones ou robots, ou encore un artiste qui détourne des objets... Autant de personnes qui adhèrent à la philosophie du faire soi-même et de l'autonomie d'accès aux objets de consommation, sans passer par le mass-market². »

Dale Dougherty, en 2005, fut le premier à parler de « Maker Movement » et lança le « Make Magazine »

1. Coopération européenne portée par Cinekid (Pays-Bas), La Gaîté Lyrique (France), KIKK (Belgique) et WoeLab (Togo), le projet produit des ateliers de fabrication pensés à partir d'œuvres artistiques originales et propose des tutoriels en ligne afin de les reproduire.

2. « Des makers aux fablabs, la fabrique du changement », L. Cailloce, 2018.

Should the Maker philosophy shape the schools...

introduced the public to makers' inventions, taught the basics of DIY at workshops, and presented innovations in manufacturing and fabrication.

From its inception, the movement has formed part of the broader DIY approach comprising all activities that involve tinkering and creating on one's own. At the same time, while humans have always built, tinkered and repaired to improve their environment, the movement only truly emerged in the 2000s via three concomitant developments. The first was information technology, namely computer-aided manufacturing, which provided amateurs with access to tools that previously been reserved for professionals. The advent of desktop manufacturing brought scaled-down industrial production tools at affordable prices. Over time, IT has come to focus (as a new discipline formed through hardware and software development) and drive (via the set of tools available) enthusiasts and creatives' efforts by unlocking opportunities to experiment with new forms. Secondly, the Internet played a significant role in structuring and spreading the word about the movement. A network of discussion forums, blogs, social media and collaborative platforms fostered the emergence of online maker communities that spans borders and sectors, raising the movement's profile as it continues to expand. Finally, the Maker movement also gained a real-world presence in physical locations that also helped boost awareness of its activities. The digital fabrication workshops that exist today (fab labs, hackerspaces, makerspaces, etc.) are the successors to community workshops on computing and electronics. These forebears inspired MIT professor Neil Gershenfeld to create the Center for Bits and Atoms in 2001. As part of his "How to Make (Almost) Anything" course, Gershenfeld created the first fab lab to start exploiting the potential of new computer-aided design and fabrication machines. This groundwork established the baseline definition of a fab lab: a workshop that provides the public with tools for computer-aided manufacturing. The majority of fab labs created since have followed his model and charter³, based on the following principles:

3. fab.cba.mit.edu/about/charter

consacré aux projets «Do it yourself» (DIY). L'année suivante, il donne son essor au mouvement en initiant la première convention de makers. L'événement permet au grand public de découvrir des créations fabriquées par les makers eux-mêmes, d'apprendre les bases des pratiques DIY lors d'ateliers ou encore de suivre des conférences sur les innovations en matière de fabrication.

Dès le début, le mouvement s'inscrit ainsi dans l'approche du «Do it yourself» qui représente l'ensemble des activités visant à créer de façon artisanale et par soi-même. Néanmoins, si l'humain a toujours fabriqué, bricolé ou réparé pour faire évoluer son environnement, ce mouvement s'est principalement développé dans les années 2000 à travers trois évolutions concomitantes : premièrement, l'informatique, par la fabrication assistée par ordinateur, a permis aux amateurs d'accéder à des outils qui étaient jusqu'alors réservés aux professionnels. C'est la naissance du «desktop manufacturing», c'est-à-dire le développement d'outils de production industrielle à taille réduite et à prix accessible. Au fil du temps, l'informatique est devenue l'objet (une nouvelle discipline à travers le développement matériel et logiciel) et le moteur (un ensemble d'outils accessibles) donnant aux passionnés et aux créatifs les clés pour expérimenter sous de nouvelles formes. Deuxièmement, Internet a joué un rôle important dans la structuration et la diffusion du mouvement. D'une part, le réseau – à travers les forums de discussions, blogs, les réseaux sociaux et les plateformes collaboratives – a favorisé l'émergence de communautés en ligne de makers. D'autre part, celles-ci, dépassant les frontières de domaines ou de secteurs précis, ont donné une réelle visibilité et une ouverture au mouvement par leur ampleur. Enfin, le mouvement Maker s'est également matérialisé dans des lieux physiques qui ont, eux-mêmes, offert une visibilité aux activités. Le concept contemporain d'atelier de fabrication numérique (fab lab, hackerspace, makerspace, etc.) trouve son origine dans les ateliers communautaires, principalement centrés sur l'informatique et l'électronique. Ceux-ci ont inspiré Neil Gershenfeld, professeur au MIT, pour la création du «Center for Bits and Atoms» en 2001. À l'occasion de son cours «How to Make (Almost) Anything», il crée

Should the Maker philosophy shape the schools...

inexpensive Internet-enabled hardware for collaboration and data sharing; diverse membership with a wide array of knowledge, expertise, and thought processes; an alternative vision of intellectual property (namely free and open-source); and a strong community spirit that spans the physical and virtual worlds.

Openness and collaboration as fundamental values

From its inception, the core tenet of the Maker movement has been to share knowledge as part of an open-source approach. As such, makers' creations can be distributed freely, offering access to source files and the opportunity to build on existing projects. Anyone can view, modify and improve on the community's software and intellectual production. Sharing is a key component of this approach: creating an open-source work means creating with the intention to share with others. The Internet has advanced this movement by enabling users to share their projects on a global scale *via* tools and platforms like GitHub.⁴ Openness and sharing lead to collaboration – a project developed by a single person can be enhanced and improved by others or together with them. Collaboration also takes shape in fabrication workshops with a focus on “peer production”, which entails “collaborative work not based on hierarchical division and organisation of activities, but rather on the horizontal, voluntary assignment of tasks, in which each participant is responsible for the whole (*via* mutual adjustments) but their individual role cannot be isolated as such⁵.”

Wikipedia is a prominent example of open, collaboration-based organisational practices. The online encyclopaedia offers free, objective, verifiable content that anyone can modify or improve without logging in – all the articles are a work in progress. These principles can also be seen in the *Les Voyages de Capitaine futur* project, which explores new technologies through contemporary art and education on new media. The goal of the project is to help young people and culture and education professionals alike to take a critical look at their relation-

4. github.com

5. “Fab Labs & Makers – l’émancipation collaborative, au risque de nouveaux contrôles”, N. Marion, ARC - Action et Recherche culturelles asbl, 2017.

le premier fab lab pour débiter l'exploitation du potentiel de nouvelles machines de fabrication et de conception numériquement assistée. Ce travail donnera au fab lab sa définition générique, c'est-à-dire un atelier mettant à la disposition du public des outils de fabrication d'objets assistée par ordinateur. Par la suite, la majorité des fab labs dans le monde suivront son modèle et sa charte³ en adoptant la plupart des principes suivants : des outils connectés à faible coût au service de la collaboration et de l'échange de données, des populations hétérogènes avec des savoirs, des expertises et des modes de réflexion différents, une vision alternative de la propriété intellectuelle (libre, open source, etc.) ainsi qu'un important esprit communautaire à la fois physique et virtuel.

L'ouverture et la collaboration comme valeurs fondamentales

Dès ses débuts, le mouvement Maker promeut l'ouverture de la connaissance comme une valeur centrale dans une approche open source. En ce sens, les créations Maker peuvent être distribuées librement, offrent l'accès aux fichiers sources de la production et permettent l'élaboration de travaux dérivés. Dès lors, quiconque peut consulter, modifier et améliorer les productions - logicielles comme intellectuelles - de la communauté. Cette ouverture engendre une importance accordée au partage : créer une production ouverte, c'est avant tout créer avec la volonté de partager. Internet a soutenu cette dimension en permettant à chacun de partager ses productions et d'en organiser la diffusion à un niveau mondial - notamment à travers des outils ou des plateformes comme GitHub⁴. L'ouverture et le partage amènent ainsi à la collaboration : une production initialement élaborée par une personne peut être enrichie et améliorée par un ou plusieurs individus. Cette collaboration se matérialise également au sein des ateliers de fabrication qui vise la « peer production », « soit du travail collaboratif non fondé sur une division et une organisation hiérarchisée des activités, mais bien sur une répartition horizontale et volon-

3. fab.cba.mit.edu/about/charter

4. github.com

Should the Maker philosophy shape the schools...

ship with technology, via experimentation with interactive works and hands-on workshops and tutorials that teach participants about the processes at play in the works. The methods utilised in these activities are underpinned by five pillars similar to the Maker principles: active participation by the children, the use of narration to recount the changes underway in contemporary society, stimulating all five senses to grasp technological environments, an emphasis on experimentation, and a focus on collaborative culture. What is more, the project workshops themselves were developed using an open collaboration approach. For example, the *Make your own super-flower* workshop⁶ was designed and developed iteratively over the course of several months by children and teachers at Lab School Paris, following a meeting with the artist, Miranda Moss.

The Maker movement and its activities bring engineering practices and innovations to wider audiences, so that they are no longer monopolised by corporations. The goal is to achieve autonomy and empowerment in relation to a common need. By sharing ideas, knowledge and know-how, the Maker movement demonstrates that you do not necessarily have to be an expert to design objects, services and content. In this way, the movement also helps educate the public, helping to bridge the gap between citizens and technology production through practices and projects. They seek to “foster a critical approach to an (overly) compartmentalised economic model in which the roles of producer and consumer are fixed”⁷.

Addressing societal challenges

Some of the technological innovations mentioned above are furthering the rise of a movement to wrest back control over technical expertise through experimentation, while also bringing about the emergence of a new industrial revolution, Industry 4.0⁸. These new digital developments reflect the challenges we now face as a society. Various

6. A workshop to make a supernatural flower using an old lamp, decorations and electronics.

7. “Fab Labs & Makers - L’émancipation collaborative, au risque de nouveaux contrôles”, N. Marion, ARC - Action et Recherche culturelles asbl, 2017.

8. Kohler, D. and Weisz, J.D. (2017). *Industrie 4.0*. Paris: La Documentation française.

taire des tâches, où chacun est (par ajustement mutuel) responsable pour le tout, sans pour autant que l'on puisse isoler la part individuelle de chaque intervenant⁵».

Une illustration populaire de ces pratiques d'organisation ouverte et basée sur la collaboration s'avère être l'encyclopédie en ligne Wikipédia. Elle a pour but d'offrir un contenu libre, objectif et vérifiable que chacun peut modifier et améliorer, sans devoir s'enregistrer ; tous les articles de l'encyclopédie sont un travail en progression constante. Ces principes se retrouvent également dans le projet *Les Voyages de Capitaine futur* qui propose une exploration des nouvelles technologies à travers l'art contemporain et un apprentissage des nouveaux médias. L'objectif du projet est d'amener les jeunes comme les professionnels de la culture et de l'éducation à s'interroger sur leurs rapports aux technologies à travers l'expérimentation – des œuvres interactives – et la pratique – des ateliers et des tutoriels qui permettent à tout un chacun de comprendre le fonctionnement des œuvres. Les méthodes de travail proposées à travers les activités reposent sur cinq piliers similaires aux principes Maker : la participation active des enfants, l'utilisation de la narration pour raconter les transformations des sociétés contemporaines, la mobilisation des cinq sens pour appréhender les environnements technologiques, l'importance de l'expérimentation dans l'apprentissage ainsi que la valorisation de la culture collaborative. Qui plus est, dans leur création même, les ateliers du projet ont été élaborés dans une logique de collaboration ouverte : l'atelier *Fabrique ta super-fleur*⁶ a, par exemple, été imaginé et conçu de manière itérative durant plusieurs mois par les enfants et enseignants de la Lab School Paris suite à une rencontre avec l'artiste, Miranda Moss.

Le mouvement Maker et ses activités démocratisent ainsi les pratiques d'ingénierie et les innovations ne sont plus le monopole des grandes entreprises. L'objectif poursuivi est l'autonomie et l'émancipation des personnes par rapport à un besoin commun. Par ce partage des idées,

5. « Fab Labs & Makers – l'émancipation collaborative, au risque de nouveaux contrôles », N. Marion, ARC - Action et Recherche culturelles asbl, 2017.

6. Un atelier de fabrication d'une fleur surnaturelle à partir d'une vieille lampe, de décoration et matériel électronique.

international studies⁹ show that the advent of the digital world has completely changed the skills valued on the job market. According to Bughin, Lund and Hazan¹⁰ Industry 4.0 will require one in three workers to gain a new skillset by 2030. Demand for advanced technology skills such as programming and coding is expected to increase by 55%. In Belgium, some 4.5 million workers will have to get up to speed with new technology¹¹. In addition, making one's way in society and the job market requires new skills such as the ability to express one's emotions, empathy, attentive listening, communication, multidisciplinary teamwork and the ability to adapt or take part in continuing learning processes. As such, the pedagogical component of the Maker movement and its practices seems more important than ever, to educate – and arm – citizens to tackle technological challenges through experimentation and creation.

The Maker philosophy in the classroom

From the very start, Neil Gershenfeld established the first fab lab with a view to fostering discussion on pedagogy and providing wider access to technical knowledge. But he was not the first pedagogue to embark on a hands-on experimental learning initiative via a technical resource. In 1924, French pedagogue Célestin Freinet introduced his primary school class to printmaking, which would transform his practices and become a key element. His teaching philosophy was similar to the Maker movement and *Les Voyages de Capitaine futur*, particularly in how he taught through cooperation between pupils and an experimental approach in which they could construct their own scientific reasoning by forming a hypothesis, testing their prediction, and building knowledge. Freinet's pedagogy helped children blossom and express their thoughts through communication. His entire approach

9. Frey, C. B. and Osborne, M. A. (2013), "The future of work: how susceptible are jobs to computerisation?" Oxford University, *Working paper of the Programme on the impacts of future technology*.

OCDE (2018), "Transformative technologies and jobs of the future". *Background report for the Canadian G7 Innovation Ministers' Meeting*.

10. Bughin, J., Lund, J. and Hazan, E. (2018), "Automation Will Make Lifelong Learning a Necessary Part of Work, Harvard Business Review".

11. Agoria (2018), *La Digitalisation et le marché du travail belge : shaping the future of work*.

des savoirs et savoir-faire, le mouvement Maker montre qu'il n'est pas nécessaire d'être expert pour concevoir des objets, des services ou du contenu. En ce sens, le mouvement Maker possède également une visée d'éducation populaire: réduire, à travers leurs pratiques et leurs projets, la distance entre les citoyens et les objets techniques de production. Ils veulent « induire la remise en question d'un modèle économique (trop) compartimenté, où les rôles du producteur et du consommateur sont inamovibles⁷ ».

Intérêt face aux enjeux sociétaux

Si une partie des innovations technologiques mentionnées servent à l'essor d'un mouvement de réappropriation de la technique par l'expérimentation, ces évolutions numériques participent également à l'émergence d'une nouvelle révolution industrielle, l'industrie 4.0⁸. Celle-ci est porteuse de nouveaux défis sociétaux: en effet, différentes études internationales⁹ montrent que cette numérisation engendre un bouleversement des compétences requises sur le marché de l'emploi. Selon les travaux de Bughin, Lund et Hazan¹⁰, cette industrie 4.0 va nécessiter l'adaptation des compétences d'un travailleur sur trois à l'horizon 2030. La demande pour des compétences technologiques avancées (comme la programmation et le code) va augmenter de 55% par rapport à la situation actuelle. En Belgique, ce sont également 4.5 millions de travailleurs qui sont concernés par une mise à niveau de leurs compétences numériques¹¹. De plus, pour évoluer dans la société comme sur le marché de l'emploi, le citoyen nécessite de nouvelles compétences comme la capacité à exprimer des émotions ou de l'empathie, la capacité d'écoute, la communication, le travail en

7. Marion, N. (2017), « Fab Labs & Makers – l'émancipation collaborative, au risque de nouveaux contrôles », ARC - Action et Recherche culturelles asbl.

8. Kohler, Dorothee et Weisz, Jean-Daniel (2017), *Industrie 4.0*, Paris: La Documentation française.

9. Frey, C. B. et Osborne, M. A. (2013), « The future of work: how susceptible are jobs to computerisation? », Oxford University, *Working paper of the Programme on the impacts of future technology*.

OCDE (2018), « Transformative technologies and jobs of the future », *Background report for the Canadian G7 Innovation Ministers' Meeting*.

10. Bughin, J., Lund, J. et Hazan, E. (2018), « Automation Will Make Lifelong Learning a Necessary Part of Work », *Harvard Business Review*.

11. Agoria (2018), *La Digitalisation et le marché du travail belge: shaping the future of work*.

Should the Maker philosophy shape the schools...

was underpinned by reality-based learning that focused on actual situations reflecting real-life problems.

The Maker movement runs along the same lines, with a (socio) constructivist pedagogical approach in which learners are truly actors in building knowledge. The workshops held as part of the *Les Voyages de Capitaine futur* project are a perfect example. While the children are guided throughout the workshops, their active participation is vital. They learn by doing and making objects by themselves, alongside teachers or parents to promote intergenerational collaboration. Each of the workshops introduces the children to a creative use for technology and teaches how the technology works through hands-on experimentation. The children are placed in a real-life situation and produce an actual physical or digital object. In addition, mistakes are used as a teaching tools and teachers can use the workshops to shift their methodology toward a problem or project-based approach.

Makers' equipment is a tool in its own right for teaching various academic subjects. A few of the main devices used are 3D printers, laser cutters and microcontrollers. The first is the most well-known; a digitally-operated machine that produces physical objects by using heat to stack successive layers of liquid polymer. Designing three-dimensional objects enables students to hone their knowledge of geometry, measurements and scales, while also introducing them to computer-assisted design and the creative process. For their part, laser cutters are used to cut out complex shapes in various materials, such as textiles, wood and adhesive vinyl. They offer the same teaching opportunities as 3D printers – technical drawing, geometry, measurements and scales – and enable students to craft their own objects. The last of the three, microcontrollers, introduces students to the basics of programming, electronics and robotics. These tools were used in the *Robigami*¹² and *Make your own super-flower*¹³ workshops held as part of *Les Voyages de Capitaine futur*. The Arduino microcontroller, for example, serves

12. www.capitainefutur.voyage/les-ateliers/robigami-kikk

13. www.capitainefutur.voyage/les-ateliers/lab-school

équipes pluridisciplinaires ainsi que la capacité à s'adapter ou à s'inscrire dans un processus d'apprentissage permanent. Dans ce contexte, la fonction pédagogique du mouvement Maker et de ses pratiques apparaît d'autant plus importante pour éduquer – et armer – le citoyen aux enjeux technologiques à travers une démarche d'expérimentation et de création.

La « pédagogie du faire »

Si Neil Gershenfeld a lui-même d'emblée inscrit le premier fab lab dans une perspective d'échanges pédagogiques et de démocratisation de l'accès aux savoirs techniques, il n'est pas le premier pédagogue à avoir opté pour une démarche expérimentale d'apprentissage « par le faire » à travers le recours à un outil technique. Célestin Freinet, pédagogue français, a introduit dès 1924 l'imprimerie dans sa classe de primaire. Cet outil va transformer ses pratiques et en devenir un élément-clé. Sa pédagogie repose sur des principes similaires à ceux du mouvement Maker et du projet *Les Voyages de Capitaine futur*, notamment l'apprentissage de la collaboration entre les élèves ainsi que le recours à une démarche expérimentale à travers laquelle l'élève peut construire son propre raisonnement scientifique : élaboration d'hypothèse, vérification par l'expérimentation, construction de connaissances, etc. La pédagogie de Freinet favorise l'épanouissement de l'enfant et l'expression de ses pensées à travers la communication. L'ensemble de son approche vise également à inscrire les apprentissages dans la réalité, c'est-à-dire sur la base de situations authentiques comportant des problématiques de la vie réelle.

Dans la même optique, le mouvement Maker favorise une pédagogie (socio)constructiviste au sein de laquelle l'apprenant est réellement l'acteur de la construction du savoir. Les ateliers du projet *Les Voyages de Capitaine futur* illustrent cette démarche : si les enfants doivent être accompagnés tout au long des ateliers, leur participation active est centrale. Ils apprennent en faisant, en fabriquant eux-mêmes, avec des enseignants ou des parents – dans une logique de collaboration intergénérationnelle. Chacun des ateliers du projet les initie à un usage créatif des technologies et les amène à une compréhension du

as an interface for actuators – motors, relays, etc. – and sensors measuring temperature, light and other readings. A very basic computer program manages the interface via a connection to the USB port on the card or a radio or network link, enabling even electronics neophytes to build interesting prototypes and assemblies. Its counterpart Raspberry Pi is a nanocomputer capable of handling an operating system which can be used to create robots.

The risk of “academicising” the movement

While there are significant opportunities for hands-on learning at schools, and even the development of fabrication labs, incorporating the practices and tools of the Maker movement into a school setting is a delicate process. Schools remain dictated by academic constructs (a concept known in French as “la forme scolaire¹⁴”) – schooling is structured around a space (the classroom, a “separate universe for childhood”), time (allocated by the knowledge to be taught) and a professional responsible for teaching this knowledge. The school system also maintains a series of implicit principles that run counter to the abovementioned tenets of the Maker movement.

The progressive education movement and Freinet himself sought to break from this orthodoxy. Under their approach, classes exist but are viewed as a jumping-off point for various activities. Much like in the Maker movement, everything is organised around the children’s interests, with communal spaces to foster interaction. Freinet’s idea was to create a school of life – teaching through activities in nature, for example – and for life. Freinet, Decroly and others attracted disciples and established their own schools¹⁵, but were unable to change the underlying constructs. A similar dynamic has occurred with most digital technology introduced in schools over the past two decades. “The school system could be held up as an illustration of homeostatic resistance in a system that endures unchanged

14. Vincent, G. (dir.) (1994), *L'Éducation prisonnière de la forme scolaire?*, Lyon: Presses universitaires de Lyon.

15. The projects’ partner school, the Lab School, draws inspiration from innovative pedagogical pioneers such as Maria Montessori, Célestin Freinet, John Dewey, Alexander Neill and Rudolf Steiner, as well as current research in education science, psychology, sociology, neuroscience and anthropology.

fonctionnement de celle-ci par l'expérimentation directe. Dans ce cadre, l'enfant est placé dans un contexte authentique et travaille sur une production réelle et concrète – un objet physique ou numérique. De plus, l'erreur est valorisée comme un outil pour apprendre. Enfin, les ateliers offrent également la possibilité aux enseignants d'adopter une approche pédagogique par problème ou par projet en modulant leurs démarches méthodologiques.

Les principaux outils de fabrication des makers soutiennent eux-mêmes des apprentissages dans diverses matières du monde scolaire. Parmi ces outils phares, on retrouve l'imprimante 3D, la découpe laser et les microcontrôleurs. La première est la plus connue ; il s'agit d'une machine à commande numérique qui permet de réaliser des objets en volume par empilement de couches successives de polymère fluidifié par la chaleur. Par sa capacité à concevoir des objets en trois dimensions, elle permet à l'élève de mobiliser des connaissances en géométrie, en mesures et en échelles ou encore de découvrir la conception technologique ou la dynamique de création. De son côté, la découpe laser permet de découper des formes complexes dans différents matériaux comme le tissu, le bois ou encore le vinyle adhésif. Elle offre les mêmes opportunités pédagogiques que l'imprimante 3D – dessin technique, géométrie, mesures et échelles – en permettant aux élèves d'élaborer leurs propres objets. Les microcontrôleurs, quant à eux, initient les élèves aux bases de la programmation, de l'électronique et de la robotique. Ces outils sont notamment utilisés dans les ateliers *Robigami*¹² et *Fabrique ta super-fleur*¹³ du projet *Les Voyages de Capitaine futur*. Le microcontrôleur Arduino, par exemple, permet de faire dialoguer des actionneurs – moteur, relais, etc. – et des capteurs – température, luminosité, etc. Ces dialogues sont gérés par un programme informatique très basique, pouvant aussi dialoguer avec un ordinateur à travers le port USB de la carte ou une communication radio ou réseau. Elle permet aux débutants en électronique de réaliser des prototypes et des montages intéressants. Le « Raspberry Pi » est, lui, un nano ordinateur pouvant être

12. www.capitainefutur.voyage/les-ateliers/robigami-kikk

13. www.capitainefutur.voyage/les-ateliers/lab-school

while claiming to innovate on an ongoing basis¹⁶.” These constructs remain intact by assimilating the innovations produced at schools, “either by embedding them in processes that reappear on a continual basis, as part of formats that perpetuate time-tested practices and spurn the flexibility of new technological resources (...) or by entrusting an initiative that tests these media in a school setting to local, non-generalisable experience¹⁷”.

As such, the chief concern with regard to the institutionalisation of the Maker movement at schools is the loss of fundamental principles that could come with integration into the school system. Most of the movement’s values conflict with academic constructs: collaborative learning versus individual learning, research versus listening, use of knowledge versus studying, concrete information versus abstract information, mistakes as teaching tools versus mistakes as errors, and learning at one’s own pace versus learning at the same pace as the group.

There are further reasons why schools have yet to incorporate the Make movement, despite its undeniable advantages, in addition to the aforementioned constructs. The principles remain poorly understood, the process is too long and burdensome, and teachers feel ill-equipped to use ideation tools, design thinking and prototyping techniques. Teachers and education authorities alike turn to organisations such as La Gaîté Lyrique and KIKK for guidance. There is still a regrettable lack of training and guidance in schools to support teachers with the development of learning by doing.

What is more, the time required to develop the skills required for these practices – both for teachers and students – appears difficult to reconcile with the time that can be allocated at schools. Maker projects call for creativity, a clear goal, planning, and some knowledge of what can be accomplished with the tools at hand. These skills take time to develop, so there is a risk that

16. Durampart, M. (2016), “La forme scolaire en action traversée par l’école numérique”, *Revue française des sciences de l’information et de la communication*, 9.

17. *Ibid.*

utilisé pour créer des robots et sur lequel on peut installer un système d'exploitation.

Le risque d'une « scolarisation » du faire

Si les opportunités d'une « pédagogie du faire », voire du développement de laboratoires de fabrication au sein des écoles, paraissent importantes, une intégration par assimilation des pratiques et des outils du mouvement Maker au sein de l'univers scolaire nous semble délicate. En effet, l'école reste aujourd'hui particulièrement caractérisée par la « forme scolaire¹⁴ ». La scolarité s'articule autour d'un espace (la classe, « univers séparé pour l'enfance »), d'un temps (organisé par les savoirs à transmettre) et d'un professionnel en charge de cette transmission. Elle comporte également une série de principes implicites qui contreviennent aux principes susmentionnés du mouvement Maker.

L'éducation nouvelle, et Freinet lui-même ont cherché à s'affranchir de cette forme scolaire. Dans cette approche pédagogique, les classes existent bien, mais sont considérées comme un lieu de retrouvailles entre différentes activités : à l'instar des principes du mouvement Maker, tout est organisé autour des centres d'intérêts des enfants, avec des espaces collectifs pour faciliter les échanges. L'idée de Freinet était, sur les mêmes principes, de faire une école par la vie – par des activités pédagogiques dans la nature, par exemple – et pour la vie. Freinet, Decroly et d'autres ont pu faire des émules et créer leurs propres écoles¹⁵, mais ils n'ont pas pu modifier la forme scolaire en elle-même. Le constat est similaire avec la plupart des innovations numériques qui traversent l'école depuis deux dizaines d'années. « Le système scolaire peut vraiment être l'illustration de la résistance homéostatique du système qui parvient sans cesse à se reproduire tout

14. Vincent, G. (dir.) (1994), *L'Éducation prisonnière de la forme scolaire ?*, Lyon : Presses universitaires de Lyon.

15. L'école partenaire du projet, la Lab School, s'inspire d'ailleurs de l'apport des pionniers de l'innovation pédagogique tels que Maria Montessori, Célestin Freinet, John Dewey, Alexander Neill ou Rudolf Steiner, et des recherches actuelles en sciences de l'éducation, en psychologie, en sociologie, en neurosciences, en philosophie ou en anthropologie.

Should the Maker philosophy shape the schools...

Maker projects could be reduced to simplistic procedures completed by mindlessly following instructions.

The conditions for Maker pedagogy

Despite these challenges, our aim is not to set the Maker movement against the school system, but to highlight the risks of merely transposing one onto the other, at the price of dismantling the principles of the former. The Maker movement and its spaces, such as fab labs, must preserve their status as third places, meaning spaces separate from the home and school where several people or groups of people can pursue work together. Bringing these places into the academic fold would distort this status as a third place, in the same way as a school library. However, the Maker movement promotes elements from which the academic world can draw inspiration: hands-on learning, open-mindedness and collaboration, as well as the dehierarchisation of knowledge and innovations. As such, we believe that the approach to be considered should involve closer ties, with an eye to ensuring each party retains its fundamental values.

In view of our experience with the *Les Voyages de Capitaine futur* project, we have identified three focus areas for improved coordination between the Maker movement and the academic world. Schools can pinpoint potential improvements to teaching methods: remove the partitions from classrooms, promote interaction between students and teachers, and update teaching tools. The first area is the development of reference guides for teaching students that form connections between Maker practices and school curriculums. As the situation stands today, workshops and activities with 3D printers, laser cutters and microcontrollers are not specifically designed to develop the mandatory skills determined by the education system. Organisations such as La Gaîté Lyrique, KIKK and Cinekid could serve as the starting point for a collaborative, iterative approach that pinpoints practices enabling makers and the academic world to develop joint reference guides. The second focus area is the explanation of learning by doing so that teachers can harness the approach, which can be accomplished by drafting reference guides with teaching practices. Makers have

en prétendant innover en permanence¹⁶.» Ainsi, la forme scolaire perdure en digérant les innovations qui sont produites au sein des écoles, « soit, en les figeant dans des processus qui reviennent sans cesse, sous des formes reproduisant des pratiques éprouvées, et qui répugnent à se ressourcer sur la plasticité des nouveaux supports technologiques (...) soit en laissant à l'expérience localisée et non généralisable une démarche qui éprouve ces médias dans un cadre pédagogique¹⁷».

Dès lors, la principale crainte adressée face à une institutionnalisation du mouvement Maker au sein de l'école est la perte de ses principes fondamentaux pour se fondre dans le système scolaire. La plupart des valeurs du mouvement sont effectivement en opposition à la forme scolaire : un apprentissage collaboratif – en opposition à l'apprentissage individuel –, la recherche – en opposition à l'écoute –, l'utilisation des savoirs – en opposition à leur étude –, les apprentissages concrets – en opposition aux apprentissages abstraits –, l'erreur comme outil pour apprendre – en opposition à l'erreur vue comme une faute – et l'apprentissage à son rythme – en opposition à l'apprentissage en même temps que le groupe.

Au-delà de la forme scolaire, si les écoles n'ont pas encore intégré la culture Maker malgré ses avantages indéniables, c'est aussi parce que les principes restent mal compris, le procédé trop long, voire trop lourd et que les enseignants se sentent peu armés pour recourir aux outils d'idéation, à une approche de *design thinking* ou à des pratiques de prototypage. Les enseignants comme l'éducation nationale se tournent dès lors vers des structures comme La Gaîté Lyrique ou le KIKK pour les accompagner. En effet, à l'heure actuelle, on peut déplorer le manque de réelle formation ou d'accompagnement de terrain pour soutenir les enseignants dans le développement d'une « pédagogie du faire ».

En outre, le temps nécessaire pour le développement des compétences nécessaires à ces pratiques – tant pour les enseignants que pour les élèves – semble difficile-

16. Durampart, M. (2016), « La forme scolaire en action traversée par l'école numérique », *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, 9.

17. *Ibid.*

Should the Maker philosophy shape the schools...

acquired a great deal of knowledge regarding the strengths and weaknesses of their approach and have every interest to work with teachers to add structure with a view to integration in schools. Here again, collaborative workshops could be paired with trials in schools – backed by training and guidance for teachers – to lay the foundation for this convergence. The third and final focus area is the development of training and guidance practices. Building on the reference guides and more structured approach, this area involves persuading teachers to reconsider their attitude to knowledge transmission and to become “mediators for the access to knowledge under the new terms imposed by the digital world¹⁸.”

The Maker movement and the academic world must draw from this groundwork to find the keys to collaboration aimed at creating the conditions for children to enjoy conscious, deliberate, reflexive autonomy *vis-à-vis* the skills crucial to the contemporary media environment.

Nicolas Roland is a research fellow in Educational Sciences at Université libre de Bruxelles. He manages the “ULB Podcast” team, which is in charge of projects development, pedagogical support and research on academic digital pedagogy in a design-based research approach.

18. Pérez, M. (2013), “L'école au cœur du numérique”, In *Cultures numériques, éducation aux médias et à l'information*, Scérén Editions.

ment conciliable avec le temps disponible dans les écoles. Les projets Maker demandent effectivement de la créativité, un but clair, de la planification et une certaine connaissance de ce qui est possible avec les outils fournis. Ces compétences nécessitent du temps pour être développées, au risque de cantonner les projets Maker à des réalisations simplistes en suivant une recette, sans aucune réflexion.

Les conditions d'une pédagogie du « faire »

Face aux enjeux actuels, notre propos ne vise pas à opposer le mouvement Maker et le système scolaire, mais bien à relever les risques d'une simple transposition de l'un dans l'autre au prix d'une dissolution des principes du premier. Ainsi, le mouvement Maker et ses espaces comme les ateliers de fabrication doivent notamment conserver leur dimension de tiers-lieux, c'est-à-dire d'espace distinct du domicile ou de l'école permettant une production commune entre plusieurs personnes ou des groupes de personnes. En scolarisant un tel lieu, on dénature directement la dimension de troisième lieu, à l'instar des bibliothèques scolaires. Toutefois, le mouvement Maker promeut un apprentissage par la pratique, des valeurs d'ouverture et de collaboration ainsi qu'une déhiérarchisation des savoirs et des innovations dont le monde scolaire peut s'inspirer. Dès lors, l'approche à considérer nécessite, selon nous, un rapprochement mutuel, tout en veillant à ce que chacun conserve ses valeurs fondamentales.

Au regard de l'expérience du projet *Les Voyages de Capitaine futur*, nous proposons trois axes de travail pour une meilleure articulation entre le mouvement Maker et le monde scolaire. Ce dernier peut en effet puiser une diversité d'évolutions possibles des pratiques pédagogiques : décloisonner les espaces, favoriser les interactions entre élèves et professeurs et moderniser les outils pédagogiques. Le premier axe s'avère le développement de référentiels liés aux apprentissages des élèves en créant des ponts entre les compétences développées par les pratiques Maker et les programmes scolaires. À l'heure actuelle, les ateliers et activités proposés à travers l'usage d'imprimantes 3D, de découpeuses laser ou de microcontrôleurs manquent,

a priori, d'adéquation avec les compétences à développer dans l'enseignement obligatoire. Des structures comme La Gaîté Lyrique, le KIKK ou Cinekid peuvent être le point de départ pour la découverte de ces pratiques où, sur la base d'une approche collaborative et itérative, monde scolaire et makers développent ces référentiels communs. Le deuxième axe est l'explicitation de la démarche du « learning by doing » afin que les enseignants puissent se l'approprier. En d'autres termes, il s'agit d'élaborer des référentiels de pratiques pédagogiques : les makers ont acquis beaucoup de connaissances sur les forces et les faiblesses de cette approche et auraient tout intérêt à travailler avec des enseignants pour structurer celle-ci en vue d'une intégration au sein du monde scolaire. À nouveau, des ateliers de travail collaboratif suivis d'expériences pilotes sur le terrain – par le biais de formations et d'accompagnement d'enseignants – développeraient les fondations de cette convergence. Enfin, le troisième axe vise le développement de pratiques de formation et d'accompagnement. En ce sens, après l'élaboration de référentiels et la structuration de l'approche, il s'agit, par ces actions, d'amener les enseignants à reconsidérer la posture transmissive et de devenir des « médiateurs de l'accès à la connaissance dans ses nouvelles modalités issues du monde numérique¹⁸ ».

Sur cette base, mouvement Maker comme monde scolaire doivent maintenant trouver les clés pour une collaboration visant à créer les conditions d'une autonomie consciente, choisie et réflexive des élèves vis-à-vis des compétences nécessaires dans l'environnement médiatique contemporain.

Nicolas Roland est chercheur en Sciences de l'Éducation à l'Université libre de Bruxelles où il dirige l'équipe « ULB Podcast » en charge des projets de développement, d'accompagnement et de recherche en matière de pédagogie universitaire numérique dans une approche de design-based research.

18. Pérez, M. (2013), « L'école au cœur du numérique », In *Cultures numériques, éducation aux médias et à l'information*, Scérén Editions.





OURS

Les Voyages de Capitaine futur is a European cooperation project that received two years of funding from Creative Europe (2017-2019). The project is led by La Gaîté Lyrique, Cinekid, KIKK and WoeLab.

LA GAÎTÉ LYRIQUE

Jos Auzende, author of *Capitaine futur* and curator
Clémence Seurat, head of arts programming and project manager

CINEKID

Ward Janssen, director of digital culture

KIKK

Marie du Chastel, coordinator and curator

WOELAB

Sénamé Koffi Agbodjinou, director and founder

www.capitainefutur.voyage

Graphic design and illustrations: Sarah Garcin

Cover illustration: Joseph Callioni

Translation: Ethan Footlik

Corrections: Laetitia Badinand

Edition of 500

Printed by Art & Caractère in Lavour

Legal deposit: April 2019

Photo-engraving: Les caméléons

This work is licensed under a Creative Commons Attribution – Share Alike 2.0 France (CC BY-SA 2.0 FR)

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



kikk
festival



OURS

Les Voyages de Capitaine futur est un projet de coopération européenne qui a bénéficié du soutien d'Europe créative pendant deux ans (2017-2019). Il est conduit par La Gaîté Lyrique, Cinekid, KIKK et WoeLab.

LA GAÎTÉ LYRIQUE

Jos Auzende, auteure de *Capitaine futur* et commissaire
Clémence Seurat, responsable de programmes artistiques et chef de projet

CINEKID

Ward Janssen, directeur de la culture numérique

KIKK

Marie du Chastel, coordinatrice et commissaire

WOELAB

Sénamé Koffi Agbodjinou, directeur et fondateur

www.capitainefutur.voyage

Graphisme et illustrations: Sarah Garcin

Illustration couverture: Joseph Callioni

Traduction: Ethan Footlik

Correction: Laetitia Badinand

Tirage: 500 exemplaires

Impression: Art & Caractère à Lavour

Photogravure: Les caméléons

Dépôt légal: avril 2019

Cet ouvrage est sous licence Creative Commons Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions 2.0 France (CC BY-SA 2.0 FR)

Ce projet a été réalisé grâce au soutien financier de la Commission Européenne. Cette publication reflète uniquement les opinions de ses auteurs et la Commission ne peut être tenue responsable de toute utilisation faite des informations contenues ici.



Co-funded by the
Creative Europe Programme
of the European Union