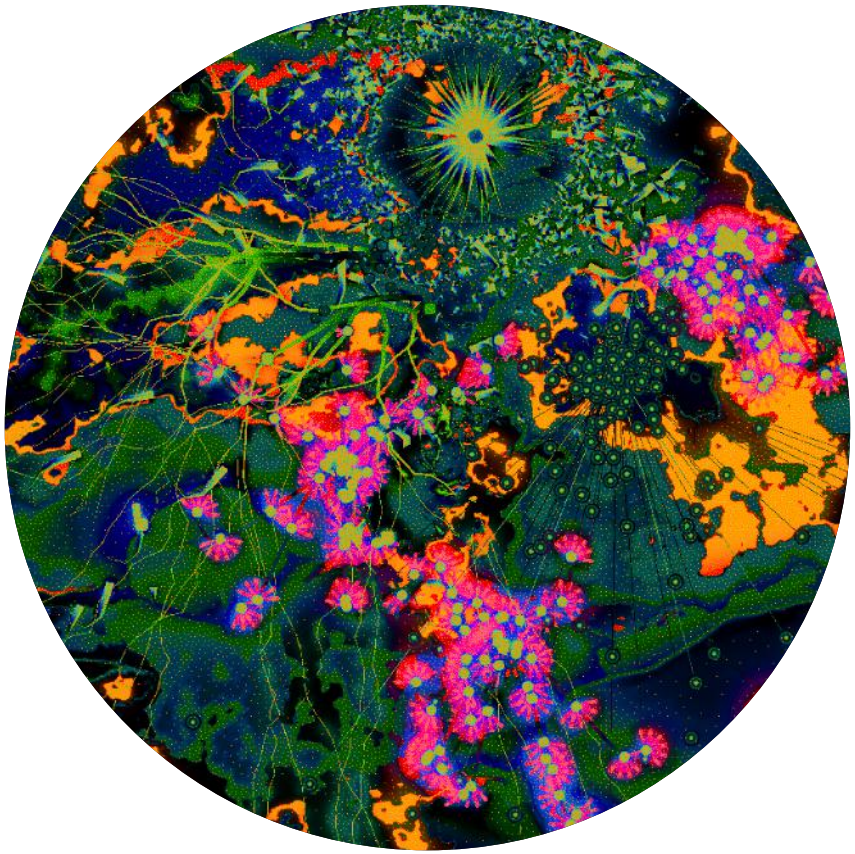
DOSSIER DE CONCEPTION

Frédéric Briolet
Mathieu Débit
Lucas Domingues
Geoffrey Legenty
Charlie Le Maignan
Élise Wojnarowski



BIOME

SOMMAIRE

I. CONTEXTE 3
- ↳ A. Constats
- ↳ B. Problématique
- ↳ C. Cible et diffusion
- ↳ D. Personae

II. LE PROJET 8
- ↳ A. Objectifs
- ↳ B. Benchmark
- ↳ C. Concept
- ↳ D. Déroulé de l'expérience
- ↳ E. Descriptif détaillé
- ↳ F. Visions du projet
- ↳ G. Userflow
- ↳ H. Équipe et cadrage

III. DIRECTION ARTISTIQUE 19
- ↳ A. Brief créatif
- ↳ B. Moodboard
- ↳ C. Aspects esthétiques

IV. DIRECTION TECHNIQUE 24
- ↳ A. Brief technique
- ↳ B. Détection d'images
- ↳ C. Reconnaissance des tampons
- ↳ D. Rendu graphique
- ↳ E. Résultat technique

V. DESIGN D'OBJET 30
- ↳ A. Brief design
- ↳ B. La borne
- ↳ C. Étapes de réalisation

VI. VIABILITÉ 34
- ↳ A. Positionnement
- ↳ B. Démarchage
- ↳ C. Business model canvas
- ↳ D. Calendrier

VII. ANNEXES 39
- ↳ A. Albums photos
- ↳ B. Tech Rider

I. CONTEXTE

A. CONSTATS

Interactivité et innovation

Aujourd'hui, les codes d'usage du numérique sont largement adoptés et souvent similaires, sans provoquer beaucoup de surprise.

Vivre des expériences

Les individus aspirent de plus en plus à vivre des expériences marquantes. La popularité grandissante des concerts, festivals et performances l'illustre bien : le public assiste à un évènement pour se sentir impliqué et partager.

Nouvelles technologies

Les avancements technologiques, en donnant accès à de nouvelles interactions, permettent de communiquer des idées de manière surprenante et captivante. Le mélange entre réalité et virtuel peut provoquer des sensations d'un nouveau genre.

Donner les outils aux utilisateurs

Donner des outils aux visiteurs est un moyen de les rendre créatifs et de les impliquer dans l'oeuvre. Une disposition sous forme d'atelier invite au rassemblement et à l'échange entre les individus, ce qui favorise souvent l'expérience utilisateur.

↳ L'interaction permet d'impliquer l'utilisateur, de le rendre créatif - Ink under paper, Chevalvert

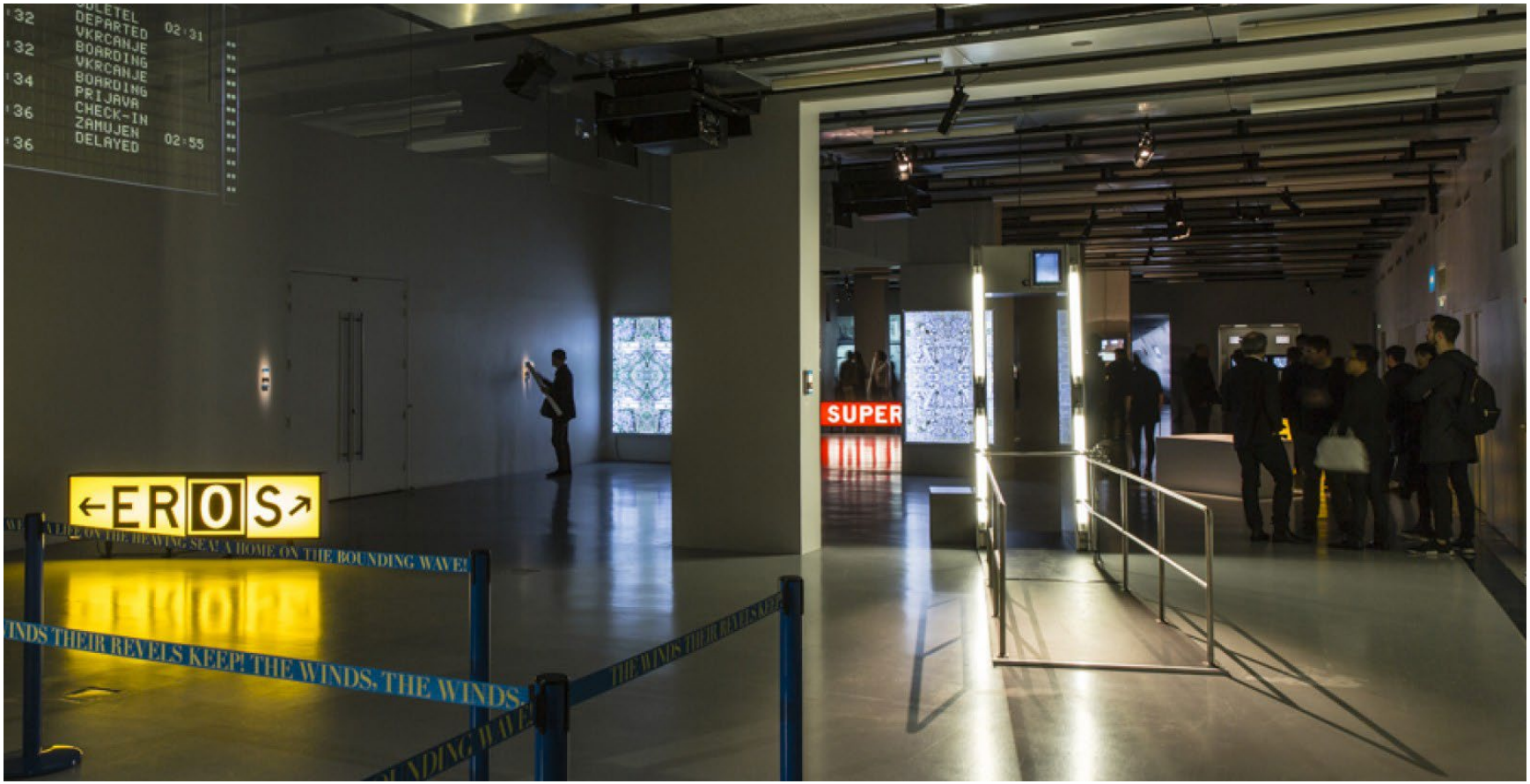
B. PROBLÉMATIQUE

Comment proposer une expérience interactive artistique qui fait cohabiter réalités numérique et tangible, et qui implique l'utilisateur ?

↳ Simulation en 3D de l'installation.

C. CIBLE

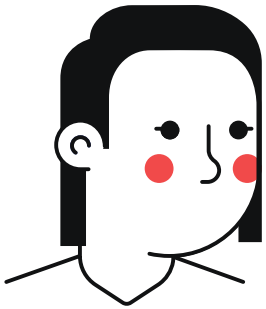
Notre cible s'étale sur les 7-77 ans et comprend :
→les curieux et ouverts d'esprit, qui fréquentent déjà musées et festivals
→les sensibles au numérique, qui s'intéressent aux avancées technologiques
→les familles, qui cherchent des activités à faire à plusieurs, notamment avec des enfants



Lieux de diffusion

De par sa teneur technologique, Biome se destine à être exposé dans des lieux culturels liés au numérique (galeries d'art, musées, espaces partagés et médiathèques), ainsi que dans des festivals exposant de l'art contemporain, interactif ou numérique.

D. PERSONAE



«J'aime bien quand on peut participer dans les expositions.»

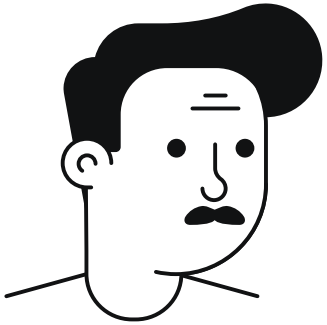
Eva, 25 ans

Profil
Étudiante en langues étrangères appliquées à la Sorbonne Nouvelle (Paris)

Personnalité
Eva adore le voyage. Elle est curieuse, extravertie et très active.

Eva n'est pas spécialement férue d'expositions : même si elle reconnaît et comprend le travail des artistes, elle ne se sent souvent pas concernée par les oeuvres d'art contemplatives. Ce jour-ci, elle fait confiance à son amie Mikaela qui lui propose d'aller à une exposition sous forme d'atelier participatif.

Attentes
Expérimenter des oeuvres d'art par soi-même



«Il est difficile de trouver des activités qui plaisent à toute la famille.»

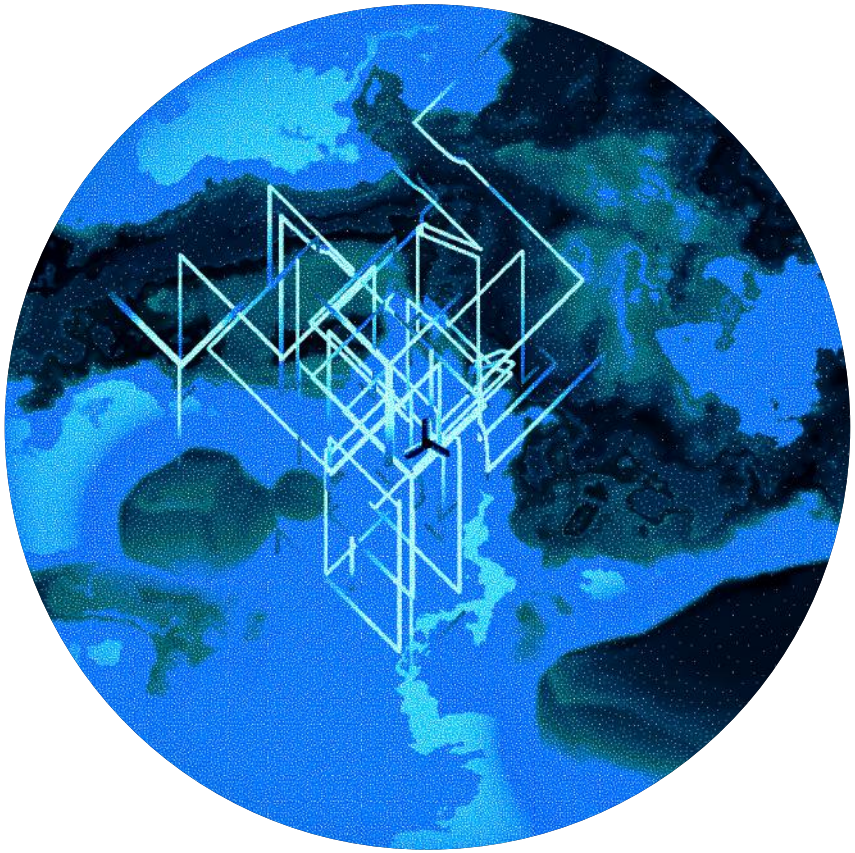
David, 37 ans

Profil
Père de 2 enfants (6 et 8 ans)
Chargé de communication chez un grand annonceur

Personnalité
David est sensible aux technologies. Il vit l'avènement de l'informatique depuis son adolescence et s'intéresse de près aux dernières innovations. Il apprécie son utilisation dans un but artistique car elle permet de procurer des sensations atypiques.

Amateur d'expositions et musées, il peine à motiver ses enfants pour les visites culturelles : ceux-ci s'ennuient après 30min de visite passive, ils préfèrent jouer. Il équilibre alors ses weekends entre aires de jeux, ateliers dessin et lectures d'histoire, en essayant de stimuler la créativité de ses enfants. Mettre de côté son appétit culturel le déçoit, il aimerait combiner les activités.

Attentes
Trouver des activités à faire en famille, qui plaisent à tous

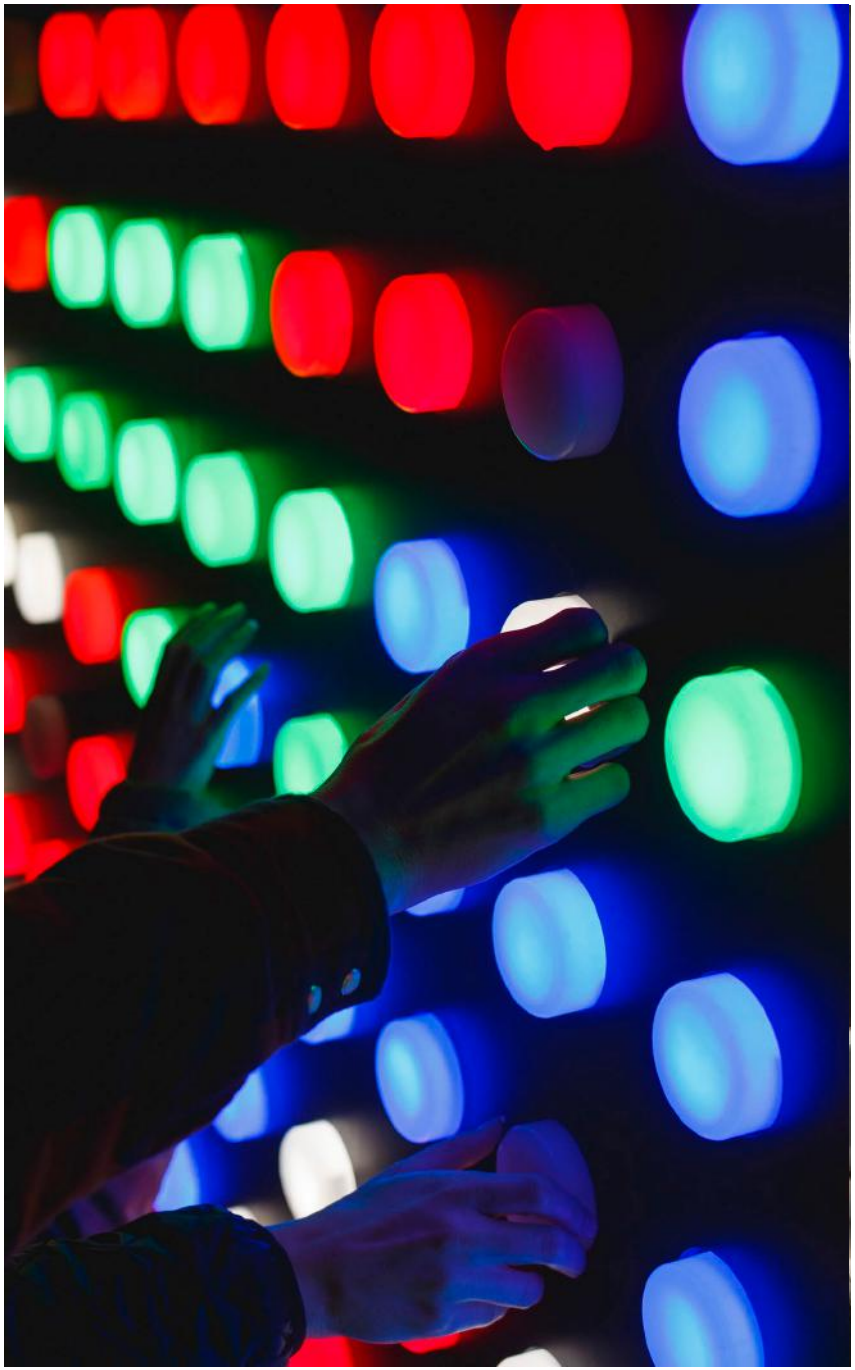


II.LE PROJET

A. OBJECTIFS

Nous considérons les nouvelles technologies comme une source d'exploration et un moyen d'expression innovant. Ce projet nous donne l'occasion de mettre en pratique cette position, avec pour but final de **diffuser l'installation après le diplôme** et **en composer d'autres en tant que collectif.**

→Créer une installation interactive physique, qui utilise l'interactivité sans écran.
→Donner des outils aux utilisateurs et les rendre actifs dans l'expérience.
→Immerger les utilisateurs dans un univers esthétique unique.



↳ Installation numérique au festival des Lumières de Portland.

B. BENCHMARK

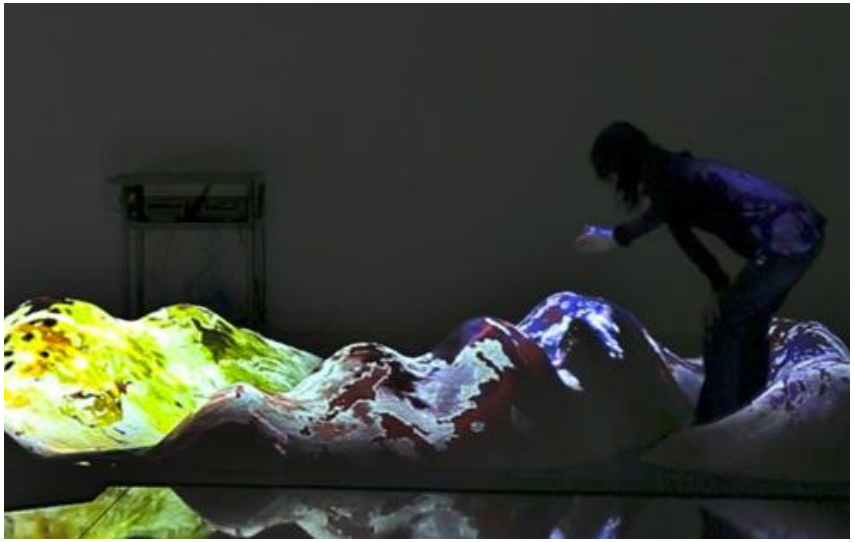
Studio Moniker

À travers ses projets, le studio Moniker invite les visiteurs à contribuer au résultat final de l'installation. Dans Your Line or Mine, le visiteur est convié à dessiner des lignes sur papier en suivant des instructions. L'intérêt de l'oeuvre réside dans l'accumulation et la collaboration entre les visiteurs.

↳ Your line or mine, Studio Moniker.

Artificial Nature

Artificial Nature réalise des projets qui questionnent et explorent les connexions entre la biologie et l'art.



↳ Archipelago, Artificial nature.

Flippaper

Flippaper propose un flipper numérique sur une feuille customisable avec des feutres. Chacun crée son propre jeu grâce aux outils mis à disposition.

↳ Draw, play, change paper ! That's Flippaper.

C. CONCEPT

Biome est une installation artistique prenant la forme d'un laboratoire de recherche « bio-numérique ». Ses visiteurs participent à la mise en culture et l'analyse d'une forme de vie énigmatique, à la frontière entre tangible et virtuel. Grâce à un dispositif interactif basé sur le tampon encreur, ils y associent des organismes hybrides pour former des écosystèmes variés et comprendre les logiques qui les animent.

Où ?

Dans un lieu culturel, une salle d'exposition, un musée, une galerie. Plus concrètement dans une pièce fermée pour créer l'obscurité.

Comment ?

Il faut rendre l'installation accessible aux visiteurs qui seront acteurs de la production.

Pourquoi ?

À l'occasion d'un événement qui peut concerner la création numérique mais aussi la biologie ou tout autre activité artistique.

Quand ?

L'installation peut être mise en place sur toute une journée, à la seule condition d'être constamment dans l'obscurité. Sa première exposition ouverte au public aura lieu le 28 septembre au Cube.

Nous souhaitons impliquer physiquement les utilisateurs en leur proposant une expérience qui fait cohabiter physique et numérique. Son objectif est de rassembler les gens, qui devront se déplacer, agir et créer pour participer.
Le thème de notre dispositif, le biome et ses éco-systèmes, sensibilise ses participants à l'impact de l'humain sur la vie, où chacun se rend compte de son pouvoir sur les choses qui l'entourent. Il introduit la notion de système, comprenant cycles, actions et limites dépendants les uns des autres au sein d'écosystèmes.

↳ Photographie microscopique de bactéries.

C. CONCEPT

Mise en contexte

L'installation est présentée au public comme un laboratoire participatif mis en œuvre suite à une avancée scientifico-artistique : la découverte d'une forme de vie bio-numérique.

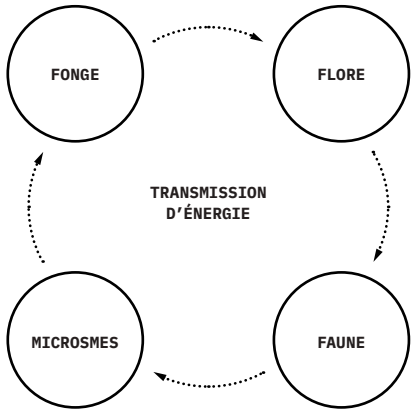
Le ton

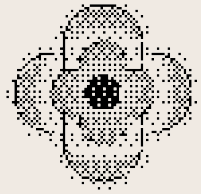
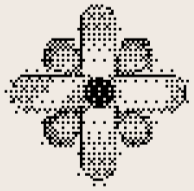
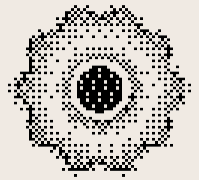
Le ton du projet est protocolaire, technique et codifié, afin de favoriser la mise en contexte du visiteur pour le transformer en chercheur. Bien que tout l'aspect scientifique soit fictif, le but est que le visiteur joue le jeu et s'imprègne des codes du laboratoire de recherche.

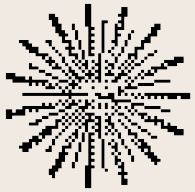
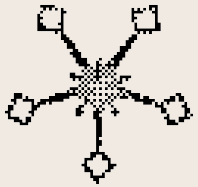
La genèse de Biome

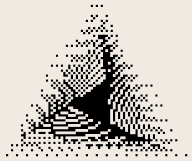
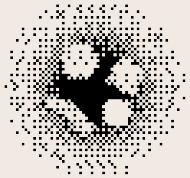
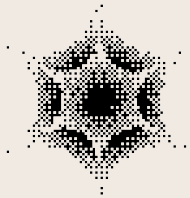
Pour créer cette nouvelle forme de vie, nous avons imaginé plusieurs familles d'espèces, dont les logiques s'inspirent de ce qu'on appelle en biologie la biocénose, c'est-à-dire l'ensemble de formes de vie que composent la faune, la flore, la fonge et les populations de micro-organismes. La biocénose, accueillie dans un environnement physique et chimique déterminé, le biotope, forment ensemble des écosystèmes.

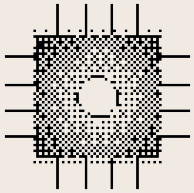
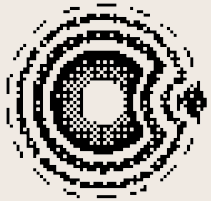
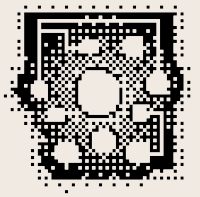
Au sein d'un écosystème, les familles interagissent par le biais d'échanges de flux d'énergie. Ainsi, la présence ou non des organismes d'une famille y influence le comportement et l'aspect des autres organismes, donnant lieu à des écosystèmes pouvant être très différents.



FONGE		
Fongibra	*Algus*	*Moisiu*
		

FLORE		
Paetalum	*Bulbus*	*Ramicea*
		

FAUNE		
Diplopoda	*Respideum*	*Lumbricas*
		

MICROSMES		
Quadripus	*Composae*	*Electum*
		

↳ Inventaire des organismes de Biome.

D. DÉROULÉ DE L'EXPÉRIENCE

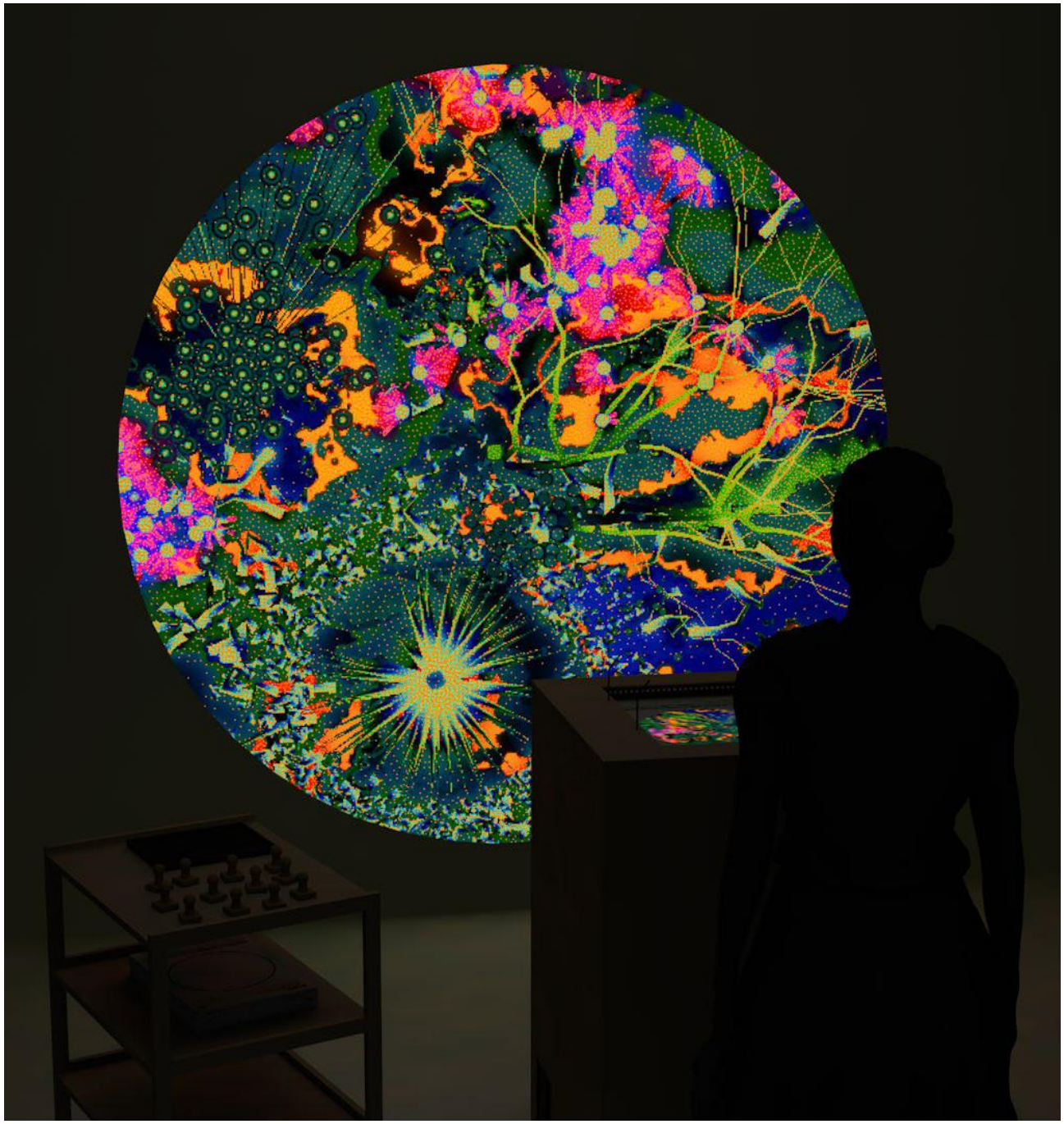
Notre intention n'est pas de dévoiler les logiques de Biome au public, mais de l'inviter à les comprendre. C'est pourquoi l'expérience se présente comme un laboratoire de recherche.

Douze espèces sont mises à la disposition des participants, conditionnées dans douze tampons encreurs avec lesquels ils peuvent générer leurs propres écosystèmes.

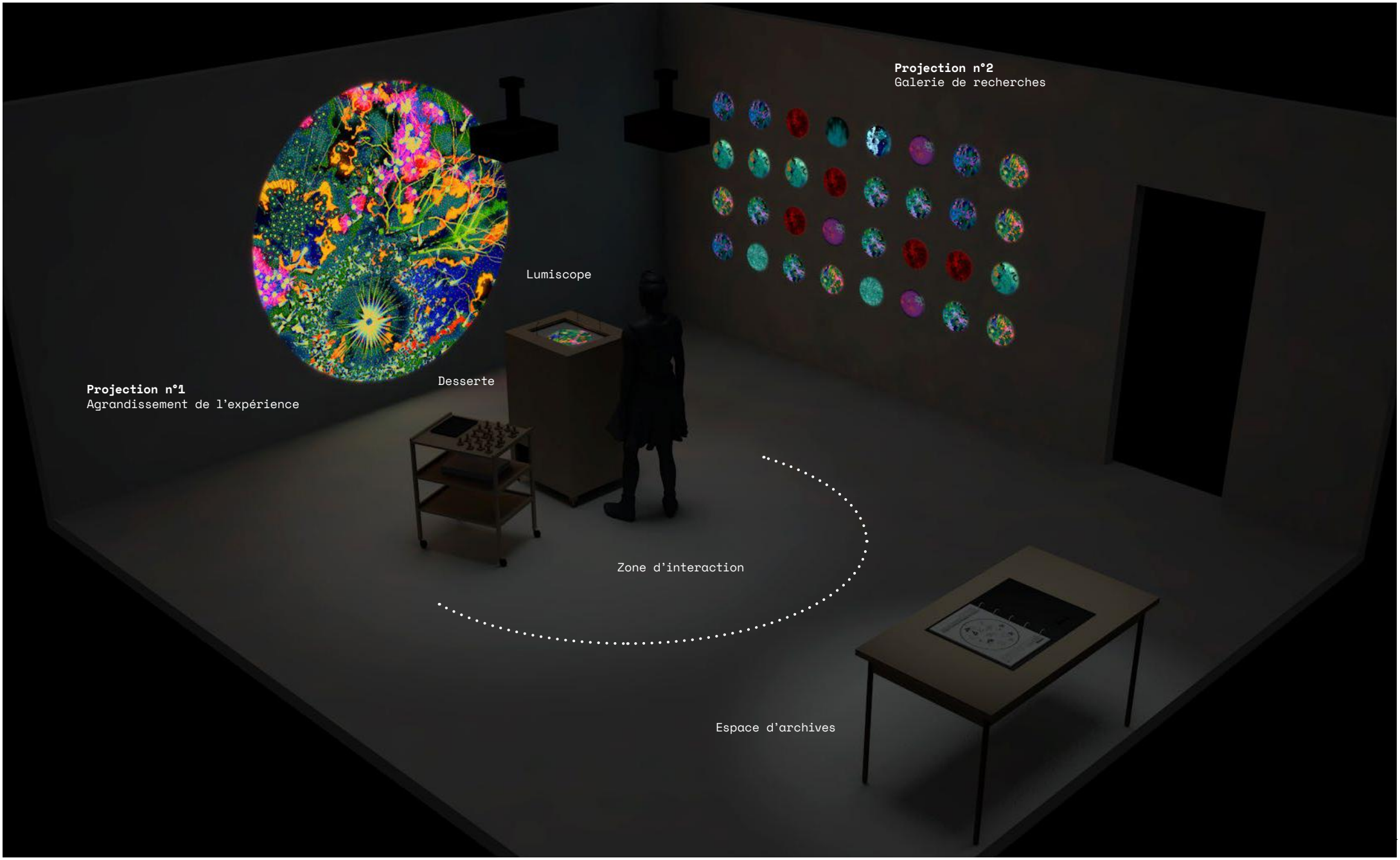
Pour participer, ils doivent se saisir d'une feuille pré-imprimée ou « cellule de culture bio-numérique » et la déposer sur la borne interactive ou « Lumiscope ». Chaque tampon déposé sur la feuille déclenche des animations vidéo-projetées depuis l'intérieur de la borne, générant un écosystème vivant et interactif.

L'expérience se termine lorsque la feuille est retirée de la borne. Ce qui a été généré visuellement depuis le placement du premier tampon jusqu'au dernier est alors enregistré et retranscrit sur une projection murale dans le laboratoire, sous forme de galerie rassemblant les différents écosystèmes générés par les participants. Grâce à cette galerie, les participants peuvent ainsi étudier les combinaisons d'organismes de différentes compositions d'écosystèmes et les réactions qu'elles engendrent.

Chaque participant peut conserver sa « cellule de culture bio-numérique » ou la céder au laboratoire en la plaçant dans un classeur d'archives, avec les autres feuilles tamponnées, pour faire avancer la recherche scientifique de Biome.



↳ Les participants génèrent des écosystèmes vivants en posant des tampons.



↳ Scénographie de l'installation.

E. DESCRIPTIF DÉTAILLÉ DE L'EXPÉRIENCE

Le Lumiscope

Il est l'élément central de l'installation, l'utilisateur vient y placer une lentille de culture bio-numérique, sur laquelle sont déposés les tampons pour créer un écosystème. Il permet d'augmenter la composition par de la projection autour de chacun des tampons.

L'agrandissement de la scène

Pour que le public présent dans l'installation puisse profiter des animations qui ont lieu sur la borne, une retranscription agrandie est projetée en face du Lumiscope.

Les douze tampons encreurs

Ils représentent les douze organismes de Biome. Chaque tampon doit être imbibé sur l'encrier avant d'être déposé sur une composition, afin d'y laisser un marquage net. Ils permettent à chaque participant de facilement assembler des formes au sein de sa composition.

Les lentilles de culture bio-numériques

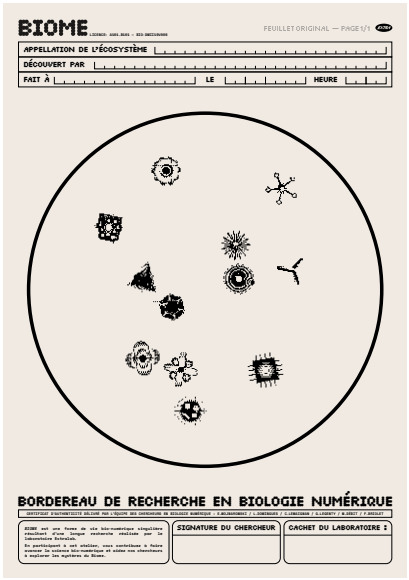
Ce sont des feuilles en papier recyclé de format A3 perforées et pré-imprimées. Y figurent un cercle dans lequel les tampons sont détectés où seront projetées les animations, ainsi que des indications sur le projet (nom du projet, du collectif, mise en contexte et champs à remplir).

La galerie d'écosystèmes

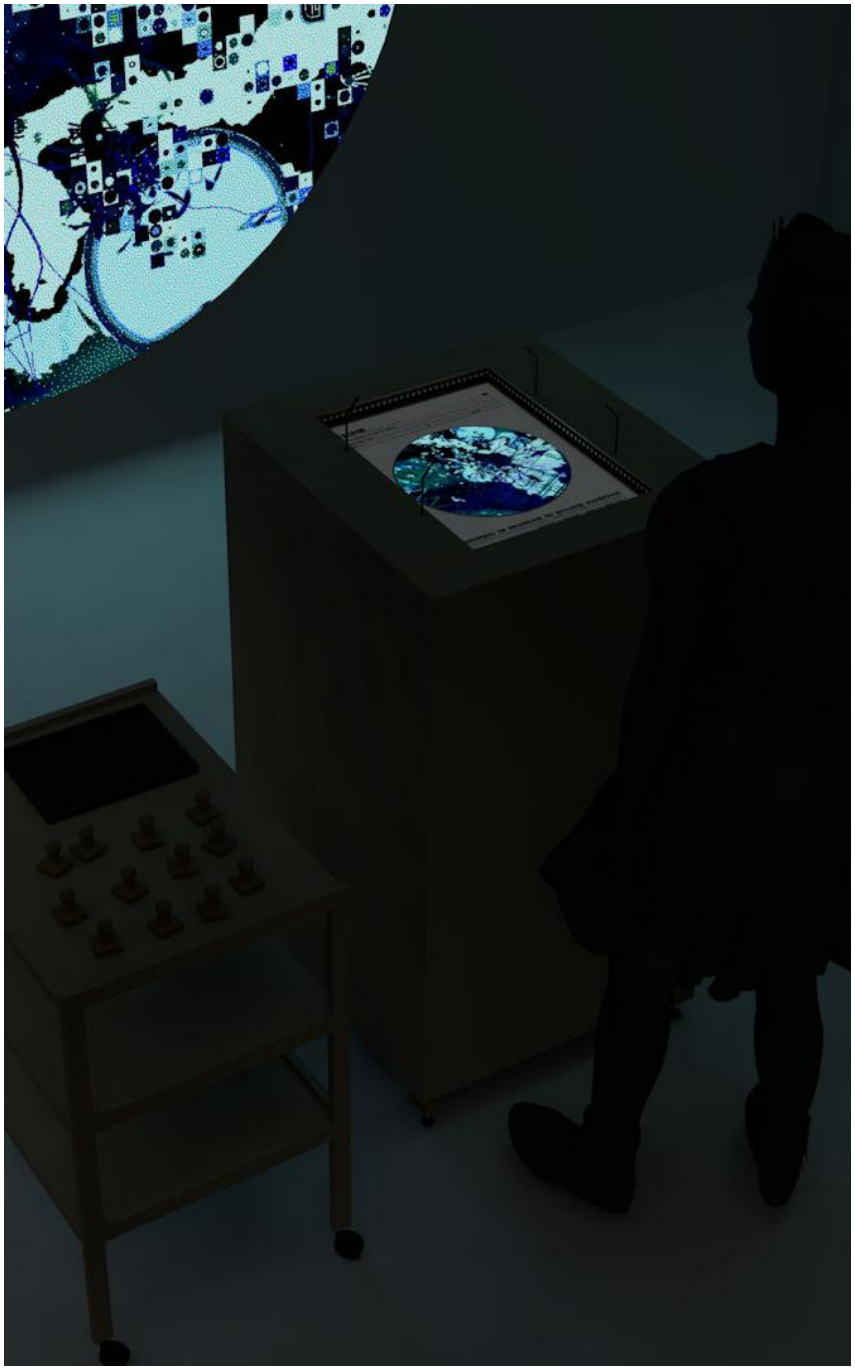
Tous les écosystèmes réalisés sont réunis et projetés sur un des murs de l'installation. Un écosystème projeté est une reconstitution vidéo accélérée des animations qui ont eu lieu sur le Lumiscope, du premier tampon au dernier déposé. Cette galerie permet de mettre en commun toutes les compositions réalisées sous la forme d'un tableau collectif.

L'espace d'archives

Les participants ont la possibilité de déposer leurs compositions de tampons dans un classeur dédié. L'ensemble des feuilles réunies participent à l'aspect scientifique et forme un recueil de données participant à l'idée de faire avancer la recherche de Biome.



↳ Lentille de culture bio-numérique.



↳ La desserte, qui supporte les tampons, se situe à proximité du Lumiscope.

F. VISIONS DU PROJET

La valeur du projet réside dans son originalité, répartie sur plusieurs aspects :

Novateur

L'atelier Biome se veut innovant, car il fait cohabiter réalités numériques et tangibles, sans utiliser d'écran, grâce à l'utilisation d'une borne singulière. De façon originale, l'interaction réside dans le placement de tampons sur une feuille, générant de la projection animée.

Participatif

L'expérience se présente sous la forme d'un atelier où chacun doit se déplacer, agir et créer pour participer. Les visiteurs deviennent acteurs au sein de l'œuvre et participent à une réalisation collective.

Esthétique

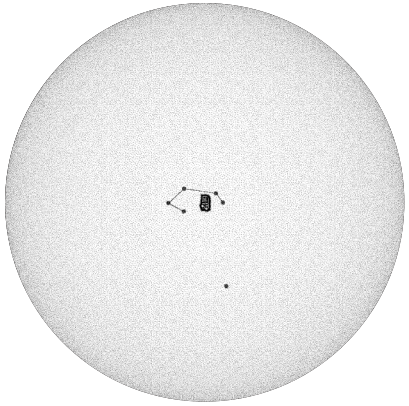
L'installation immerge les participants dans un univers esthétique singulier, alliant les codes de la science et du numérique. Elle évolue dans une scénographie immersive, propose la création de compositions graphiques individuelles à mettre en commun dans une galerie. Elle mise ainsi sur son impact visuel pour une expérience esthétique forte.

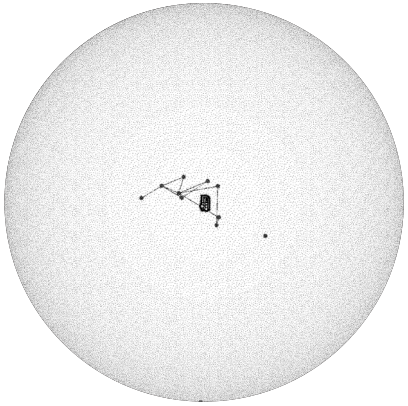
Ludique

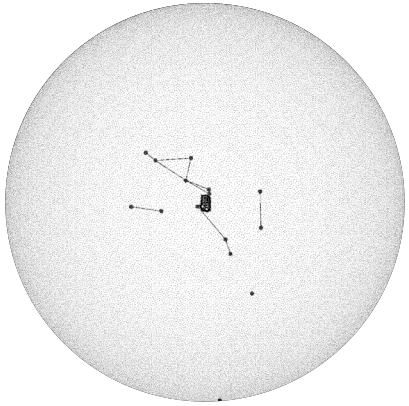
En explorant les différentes interactions des organismes entre eux, les participants peuvent tenter de comprendre le fonctionnement de Biome et de ses espèces. L'expérience est ludique puisqu'elle place un contexte pseudo-scientifique et propose aux participants d'endosser le rôle de chercheurs dont la participation alimente une découverte singulière.

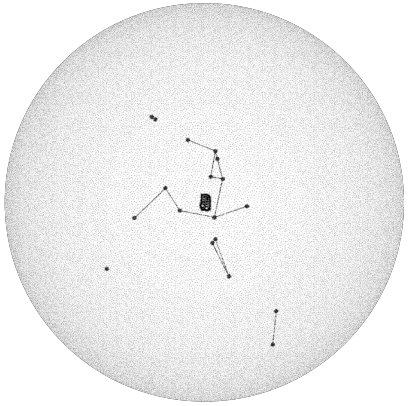
Pédagogique

Le thème du dispositif, le biome et ses écosystèmes, sensibilise les participants à l'impact de l'humain sur la vie, où chacun se rend compte de son pouvoir sur les choses qui l'entourent et introduit la notion de système, comprenant cycles, actions et limites dépendants les uns des autres au sein d'écosystèmes.







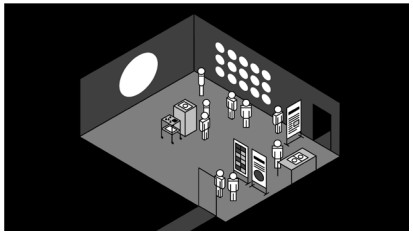


↳ Animation réalisée à partir d'un organisme sur le Lumiscope.

G. USERFLOW

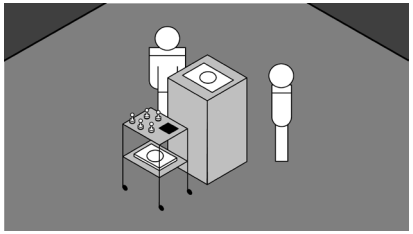
1

Eva et Mikaela entrent dans le laboratoire, un espace simplement éclairé par quelques spots et projections murales colorées. La scénographie, les kakémonos, et les projections participent à leur immersion dans l'expérience.



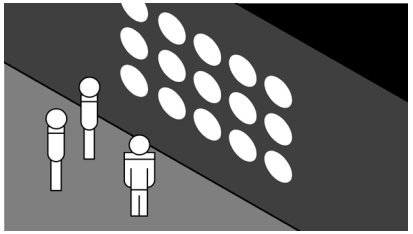
2

Très curieuse, Eva observe attentivement les autres participants dont les actions sur la borne provoquent des réactions visuelles sur la projection centrale du laboratoire.



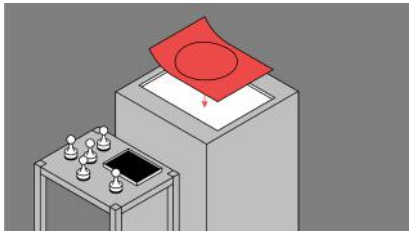
3

De son côté, Mikaela a lu et saisi le déroulé de l'expérience grâce aux kakémonos explicatifs et contemple désormais la galerie projetée des précédentes réalisations.



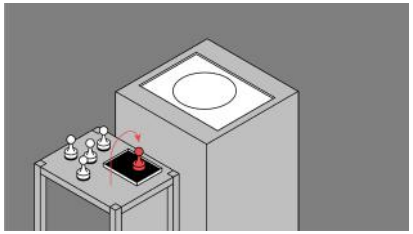
4

Eva ne peut plus attendre et souhaite apporter sa contribution à la recherche. Elle s'empare d'une feuille pré-imprimée ou "lentille de culture bio-numérique" et la place sur la borne baptisée "Lumiscope".



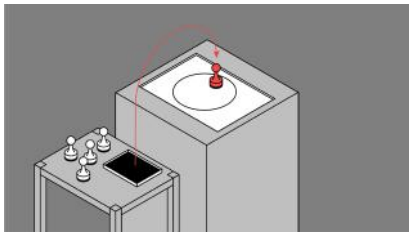
5

Pendant que Mikaella découvre les tampons disposés sur la desserte qui accompagne la borne, Eva est déjà en train d'imbiber d'encre un premier tampon.



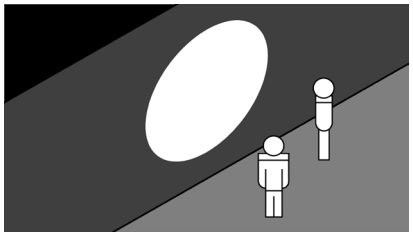
6

Ensemble, les deux amies appliquent différents tampons sur la lentille. Chaque marquage génère une animation vidéo-projetée, comme si la mise en culture des organismes évoluait de façon accélérée.



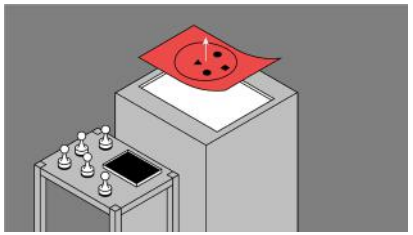
7

En fonction des tampons déposés, l'ensemble des visiteurs voient la composition d'Eva évoluer sur la borne et sur la projection centrale. Tout le monde observe les différents organismes interagir les uns avec les autres.



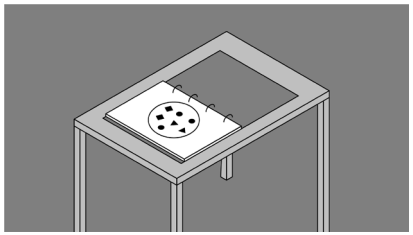
8

Lorsqu'Eva décide de mettre fin à la mise en culture, au bout de cinq minutes d'expérimentation, elle retire sa lentille du Lumiscope.



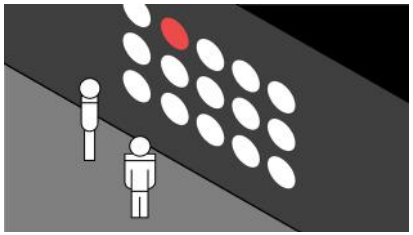
9

Elle a la possibilité de conserver cet objet témoin de son expérimentation, ou de le céder au laboratoire en le plaçant dans le classeur d'archives à disposition. En y voyant l'ensemble des feuilles tamponnées, elle comprend qu'il s'agit d'éléments qui feront avancer l'étude de cette forme de vie encore énigmatique.



10

En repassant devant la galerie de projections d'écosystèmes, Eva et Mikaella retrouvent leur composition parmi les autres. Si elles le souhaitent, nos deux amies peuvent retenter l'expérience avec une nouvelle lentille et d'autres tampons, ou bien quitter le laboratoire



H. ÉQUIPE ET CADRAGE

Les membres

→ **Élise**
direction artistique
UX design

→ **Charlie**
direction artistique
design graphique

→ **Lucas**
design produit
modélisation 3D

→ **Mathieu**
développement logiciel
fabrication & hardware

→ **Geoffrey**
développement machine learning
fabrication & hardware

→ **Frédéric**
développement créatif

Rôles

Phase de conception
Tous les membres de l'équipe impliqués au même niveau, sans répartition de tâche spécifique.

Phase de production
Création de binômes fixes, en cohérence avec nos compétences
→ Elise et Charlie
création des tampons
→ Lucas et Mathieu
construction de la borne physique
→ Frédéric et Geoffrey
détection des tampons et rendu graphique

Flexibilité des binômes pour d'autres missions sur des périodes courtes (sprint)
→ Fred et Élise
comportements des formes de vie
→ Charlie et Lucas
scénographie
→ Mathieu et Geoffrey
gestion de dataset pour machine learning

↳ Fred, Élise, Mathieu, Lucas et Geoffrey en pleine réunion d'équipe.

III. DIRECTION ARTISTIQUE

→ Faire cohabiter aspect biologique et art génératif

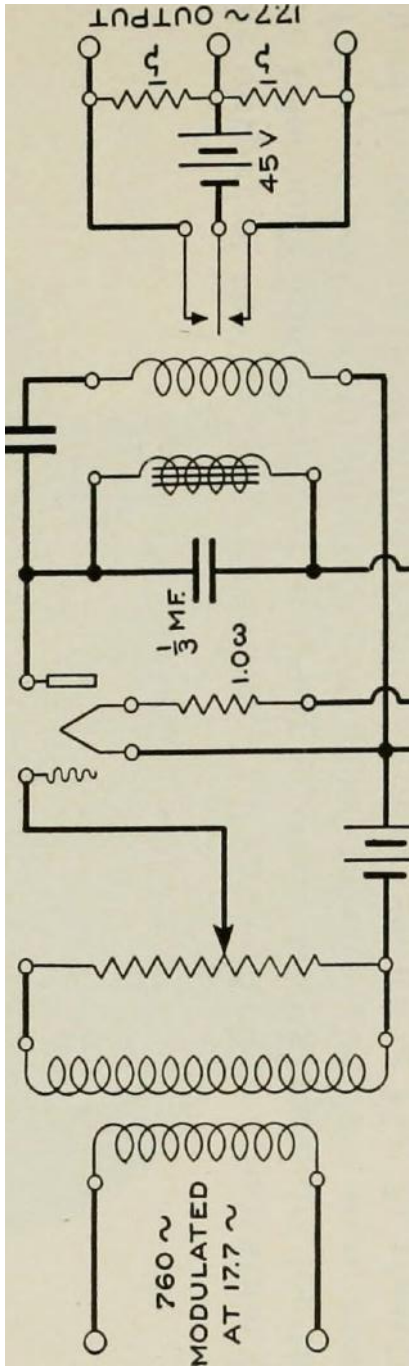
→ Créer un univers esthétique foisonnant et minutieux

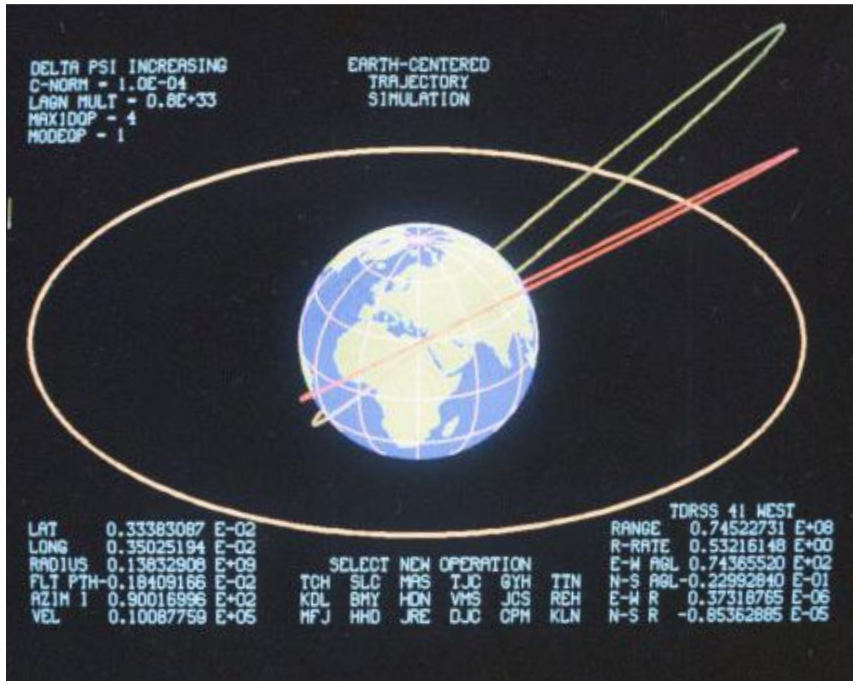
→ Assurer une cohérence entre scénographie, charte graphique et esthétique visuelle

B. MOODBOARD

Inspirations scientifiques

L'esthétique du projet est inspirée de recherches sur la biologie, la minéralogie, la géologie et la représentation scientifique. Tout ce qui concerne l'étude précise de la nature nous a servi à concevoir des formes de vie et construire l'identité du projet.



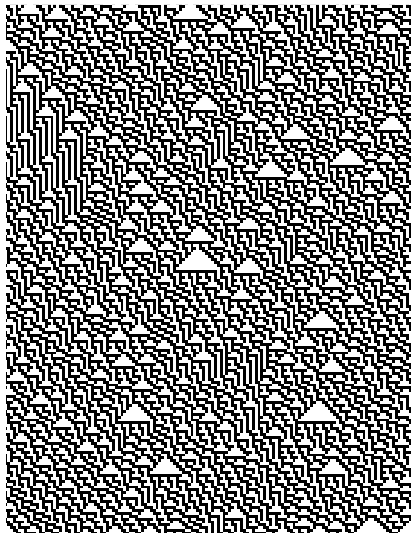


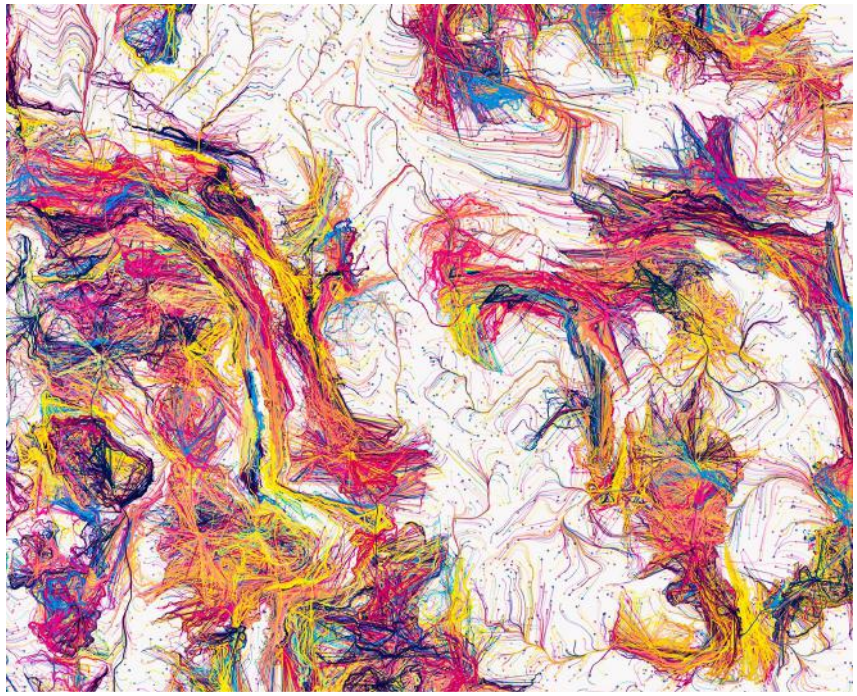
↳ De gauche à droite : un minéral vu en coupe, le développement d'une Laurencia pinnatifida, un schéma électrique, des ingénieurs informatiques en 1993, des calculs de trajectoire orbitale.

B. MOODBOARD

Inspirations artistiques

En parallèle, certains artistes modernes ayant imaginé des organismes vivants nous ont grandement inspiré : Kandinsky, Matisse, Miró, et plus récemment Manoloide et Zach Liebermann.





↳ Zach Liebermann, Vera Molnàr, Joan Miró, Manoloïde, Kandinsky.

C. ASPECTS ESTHÉTIQUES

Scénographie

Le projet emprunte les protocoles, les outils et le vocabulaire des laboratoires. Pour ce faire, nous transformons la borne, les feuilles et les tampons en des éléments scientifiques. Ainsi, le « Lumiscope » tire directement son influence du microscope, la lentille de culture bio-numérique et sa surface d'exploration ronde s'apparente aux boîtes de Pétri... favorisant l'immersion dans un environnement scientifique. Les éléments de signalétique et les différents textes présents dans l'installation utilisent des termes techniques précis, codifiés et parfois même volontairement exagérés.

Les organismes de Biome

L'aspect des familles de Biome provient d'influences biologiques d'une part (les résultats de mises en culture dans des boîtes de Pétri, les clichés microscopiques de cellules, de minéraux...), et numériques d'autre part (les circuits imprimés, les puces électroniques, les microprocesseurs...). Leurs animations sont générées par du code informatique produisant des formes à la fois géométriques et pseudo-naturelles, grâce à des algorithmes variés conçus au cas par cas.

Le rendu graphique est altéré par une couche de trame et de pixellisation, apportant aux organismes un aspect vivant et numérique.
Le procédé utilisé est inspiré des techniques de compression d'image inventées au début de l'informatique, notamment le « Dither ». Cette technique applique un bruit sur l'ensemble de l'image et répartit les pixels de manière à créer une trame. Après application, les formes sont transformées, donnant lieu à un rendu imparfait, grouillant et numérique.

Tampons

Nous avons choisi d'utiliser le tampon encreur comme élément d'interaction principal. Tangible, original et esthétique, il permet de laisser une marque texturée, au grain unique. L'objet nous séduit aussi pour son utilisation : séparée en 3 phases (saisir, encrer, tamponner), elle propose une interaction facile et accessible.

Charte graphique

Guidé par l'univers de la recherche scientifique et le design industriel, les différents éléments qui composent le dispositif sont traités sobrement dans un style quasi formel. Cet aspect résulte d'une utilisation constante du noir et blanc, qui propose un environnement aseptisé idéal pour accueillir les formes de vies colorées générées par les projections.

↳ Photographie microscopique de bactéries.

Typographies

Nous avons sélectionné deux familles de caractères distinctes pour la rédaction de contenus.

La Tiny
Initialement, son dessin est prévu pour les machines d'impression thermique et jets d'encre portables utilisés pour le marquage technique. C'est aussi une typographie variable, qui évolue en fonction de la quantité d'encre appliquée. Son allure grossière lui donne un côté imprécis et vivant. Sa redondance d'ellipses s'est avérée idéale.

La Space Mono
Les polices dites "monospace" n'ont pas de contexte historique autre que l'ordinateur. Elles sont le fruit d'une contrainte plus que d'une création originale. C'est une typographie qui contraint ses lettres à des règles strictes. C'est un dessin qui nous inspire la construction, les écrans, la science fiction, les interfaces futuristes et aussi la rigueur technique.

Avec ces deux caractères, nous avons recréé un aspect graphique de rapport de recherche scientifique et compte-rendu technique. Le dessin sérieux de la Space Mono est compensé par la forte personnalité de la Tiny. Ce rapport de force nous guide dans la biologie numérique.

↳ Tiny, Velvetyne - Space Mono, Google Font.

↳ Mantel, Manolo Gamboa Naon.

C. ASPECTS ESTHÉTIQUES

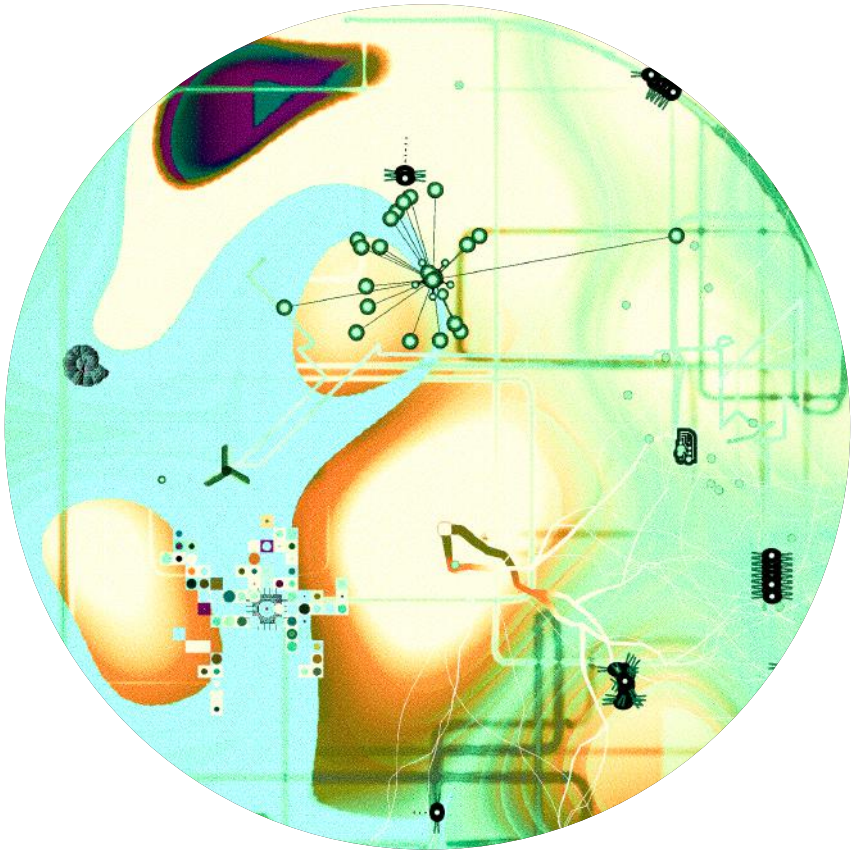
Charte rédactionnelle

Les éléments de signalétique, les cartels mais aussi les différents écrits présents dans l'installation ont une direction précise. Si le visuel est plus ancré dans l'aspect scientifique, notre vocabulaire textuel, lui, est emprunt du dessin industriel. Nous utilisons des termes techniques précis, codifiés et parfois même volontairement exagérés, tels des scientifiques utilisant une technologie de pointe. Le but est de mettre le spectateur dans une ambiance de recherche scientifique. Pour ce faire nous transformons les éléments communs tels que la borne, les feuilles, les tampons, pour en faire des éléments scientifiques à part entière.

Environnement sonore

Un environnement sonore est possiblement présent mais ne doit en aucun cas prendre le pas sur l'expérience visuelle.

↳ L'esprit de l'installation s'inspire des laboratoires des années 80.



IV. DIRECTION TECHNIQUE

→ Détecter les tampons et leurs positions de manière précise

→ Assurer la performance du système pour une expérience fluide

→ Rendre le dispositif discret pour une expérience immersive et vraisemblable

B. DÉTECTION D'IMAGES

Objectifs

→ Déterminer en temps-réel le type et la position des tampons encrés sur la feuille

→ Projeter un mapping des tampons en temps-réel sur la feuille

Pour le système de reconnaissance de tampons, la solution la plus adaptée semble être la captation vidéo. Chaque image du flux est analysée en temps réel avec un algorithme de détection de forme qui est capable de déterminer le type et la position des tampons posé par l'utilisateur.

Solution 1

Capter le flux vidéo et projeter au-dessus de la feuille

Problèmes

→ La taille de la projection doit correspondre à la taille du support (format d'une feuille A3) pour avoir une bonne résolution graphique lors de l'expérience. Il est nécessaire de trouver un système de fixation pour mettre un vidéo-projecteur à 1 mètre précisément au dessus de la feuille.

→ Avoir un vidéo-projecteur et une caméra au dessus signifie que les utilisateurs peuvent masquer partiellement ou totalement la projection sur la feuille et la détection avec leur main ou leur bras, ce qui peut diminuer l'immersion de l'expérience et impacter la qualité de détection.

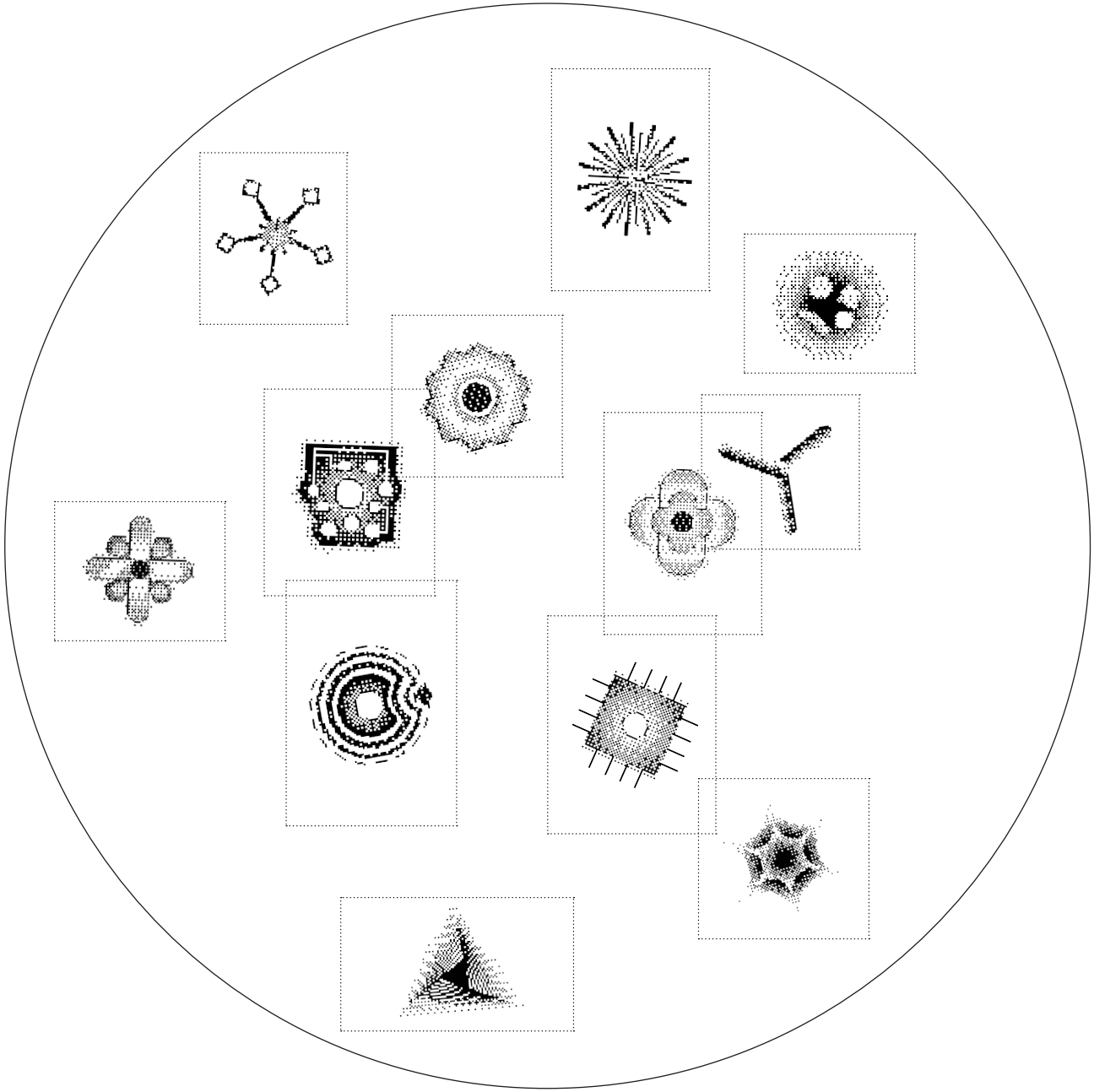
Solution 2

Faire la captation et la projection depuis l'intérieur d'une borne

Problèmes

→ La hauteur d'une borne (environ 1m) convient à la distance nécessaire entre le vidéo-projecteur et la feuille

→ Ni la captation ni la projection n'est gênée par les utilisateurs.



↳ Composition de tampons fournie au programme pour entraînement à la détection d'image.

B. DÉTECTION D'IMAGES

Système conçu

Intégrer le dispositif technique dans une borne de 55x55cm et d'une hauteur de 1m avec un support en verre transparent :

→ Un projecteur posé au fond, avec système de miroir incliné à 45 degrés pour projeter vers le haut

→ Une caméra qui filme le verso de la feuille, en transparence

Cette disposition est idéale en terme d'installation et d'immersion puisque tout est dissimulé dans une borne, mais amène un problème technique majeur, celui de la lumière.image du flux est analysée en temps réel avec un algorithme de détection de forme qui est capable de déterminer le type et la position des tampons posé par l'utilisateur.

Problèmes

→ La vidéo-projection se diffuse sur la feuille mais se reflète également sur la vitre par le dessous. La caméra capte ce reflet, ce qui perturbe la détection car il devient difficile de discerner les tampons sur la feuille.

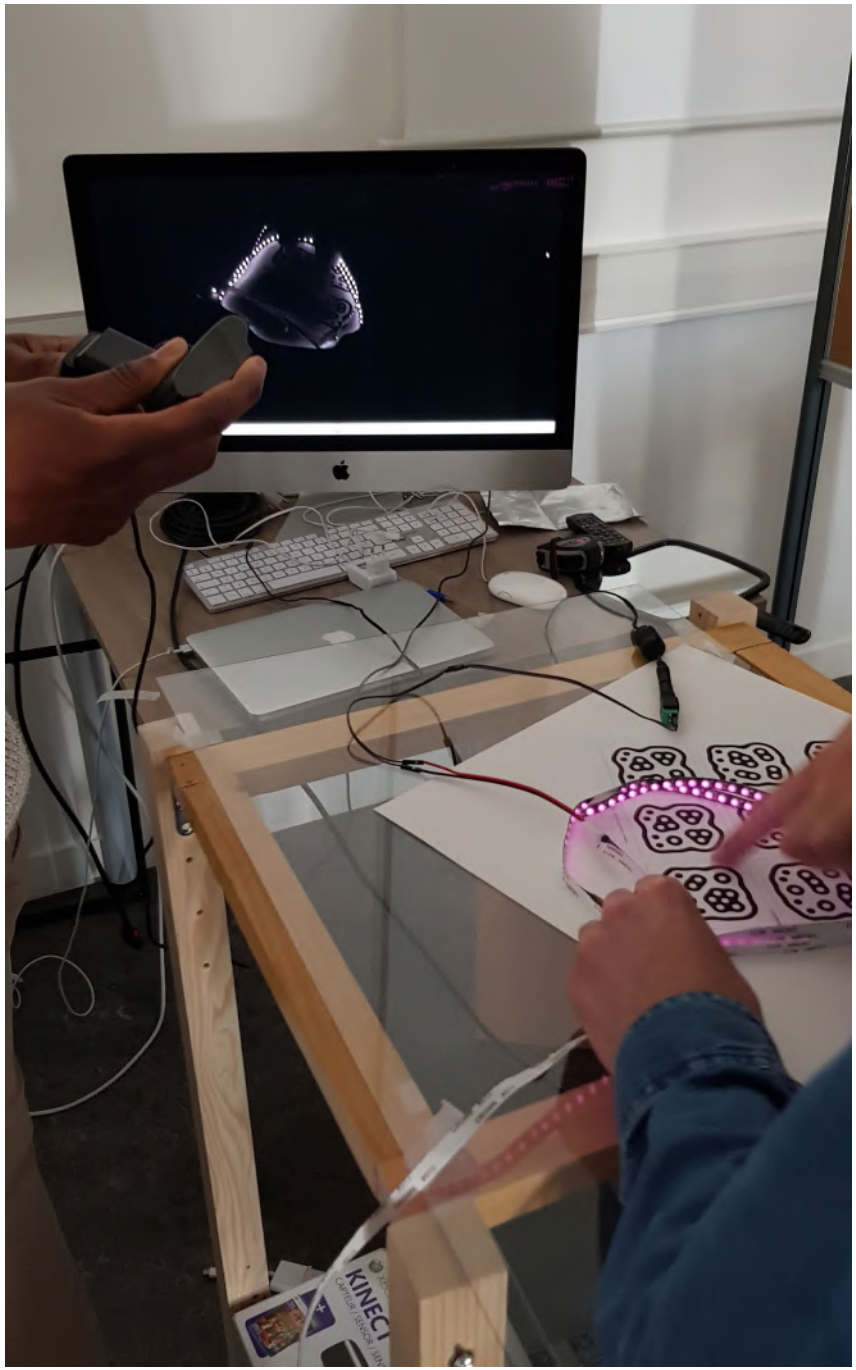
→ Les tampons sont mieux détectés lorsque la feuille est éclairée par le haut

Contraintes

→ Capter la feuille et les tampons sans la projection

→ Projeter de la lumière par dessus la feuille

→ Garder la pièce dans laquelle se déroule l'expérience obscure pour plus d'immersion et une meilleure illumination de la projection



↳ La lumière infrarouge permet de capter la feuille et les tampons sans la perturbation de la projection

Solution

La solution a été trouvé via un autre projet réalisé il y a quelques années : Reactable.
Ce projet est techniquement similaire au nôtre. Il nous a aidé à trouver comment résoudre notre problème, grâce à l'utilisation de la lumière infrarouge.

L'éclairage de la feuille par l'extérieur en infrarouge couplé à la captation par la caméra en infrarouge permet de faire abstraction des reflets de projection sur la feuille. Cette solution n'impacte pas le dispositif puisque la lumière infrarouge est invisible à l'oeil nu.

Cette solution fonctionne très bien mais nécessite l'utilisation d'un matériel spécifique dans une configuration particulière, en somme peu commune.

C. RECONNAISSANCE DES TAMPONS

Objectifs

→ Créer de tampons personnalisés et reconnaissables par une machine.

→ Détecter des tampons encrés à travers une feuille.

→ Gérer la communication entre le programme de détection et le rendu graphique.

Pour réussir à détecter les tampons, il a fallu développer nos propres outils et adopter une méthodologie de travail personnalisée.

Benchmark

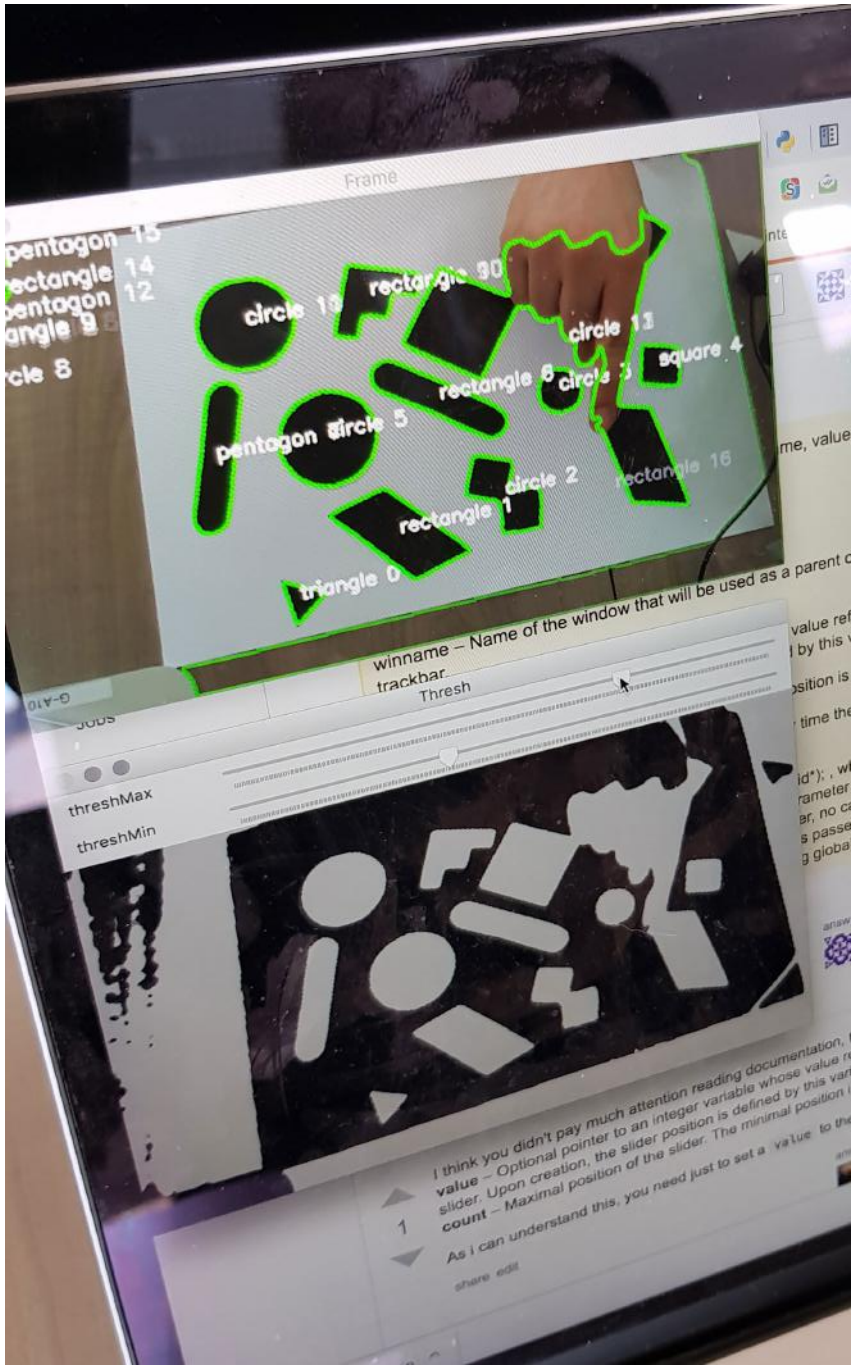
Nous avons naturellement pensé aux solutions de détection de marqueurs utilisées dans les dispositifs de réalité augmentée par exemple. Mais ces solutions ne permettent pas d'avoir plusieurs instances d'un même marqueur, et imposent que la caméra soit très proche du marqueur pour le détecter. Nous nous sommes aussi intéressés aux marqueurs dits "fiducial", dont l'algorithme précis et rapide assure une détection parfaite. Cependant ce système est très limité dans la personnalisation des marqueurs, ce qui aurait apporté des contraintes beaucoup trop fortes aux designers.

Solution

Nous avons choisi d'utiliser un champ d'étude de l'intelligence artificielle : le **machine learning**. À l'aide d'un programme d'apprentissage automatique, nous entraînons une machine à reconnaître nos tampons personnalisés, puis nous l'utilisons lors de l'expérience sur le flux vidéo.

Utiliser le machine learning nécessite une phase d'entraînement, qui consiste à fournir à la machine des milliers d'exemples de formes à détecter. Plus la phase d'entraînement est importante et plus la machine est précise lors de la détection.
Pour faciliter l'entraînement, nous avons donc conçu un programme qui génère des milliers d'images contenant plusieurs dispositions de tampons, qui spécifient ces positions. Cela permet d'entraîner le modèle sur un jeu de données conséquent sans avoir à faire cette étape manuellement, ce qui pourrait prendre plusieurs jours.

L'entraînement du programme se fait sur Google Collab, une plateforme qui met à disposition un environnement virtuel puissant pour entraîner notre programme en quelques heures. Cette plateforme permet également de travailler de manière collaborative à l'image des Google Doc. Nous avons mis en place un système de versionnement de nos différents modèle afin de déterminer les paramètres les plus optimisés pour la détection de nos tampons.



↳ Exemple de reconnaissance de formes sur un flux vidéo en temps réel

D. RENDU GRAPHIQUE

Problématiques

En tant que développeurs web, il paraissait raisonnable de choisir des technologies graphiques comme Javascript et WebGL. Cependant, certaines spécificités nous ont obligés à remettre en question cette préférence : les besoins de créer des comportements d'Intelligence Artificielle, de mettre en place un système de physique et d'assurer un rendu fluide.

Tests

Nous avons effectué des prototypes pour tenter de répondre à ces problématiques :

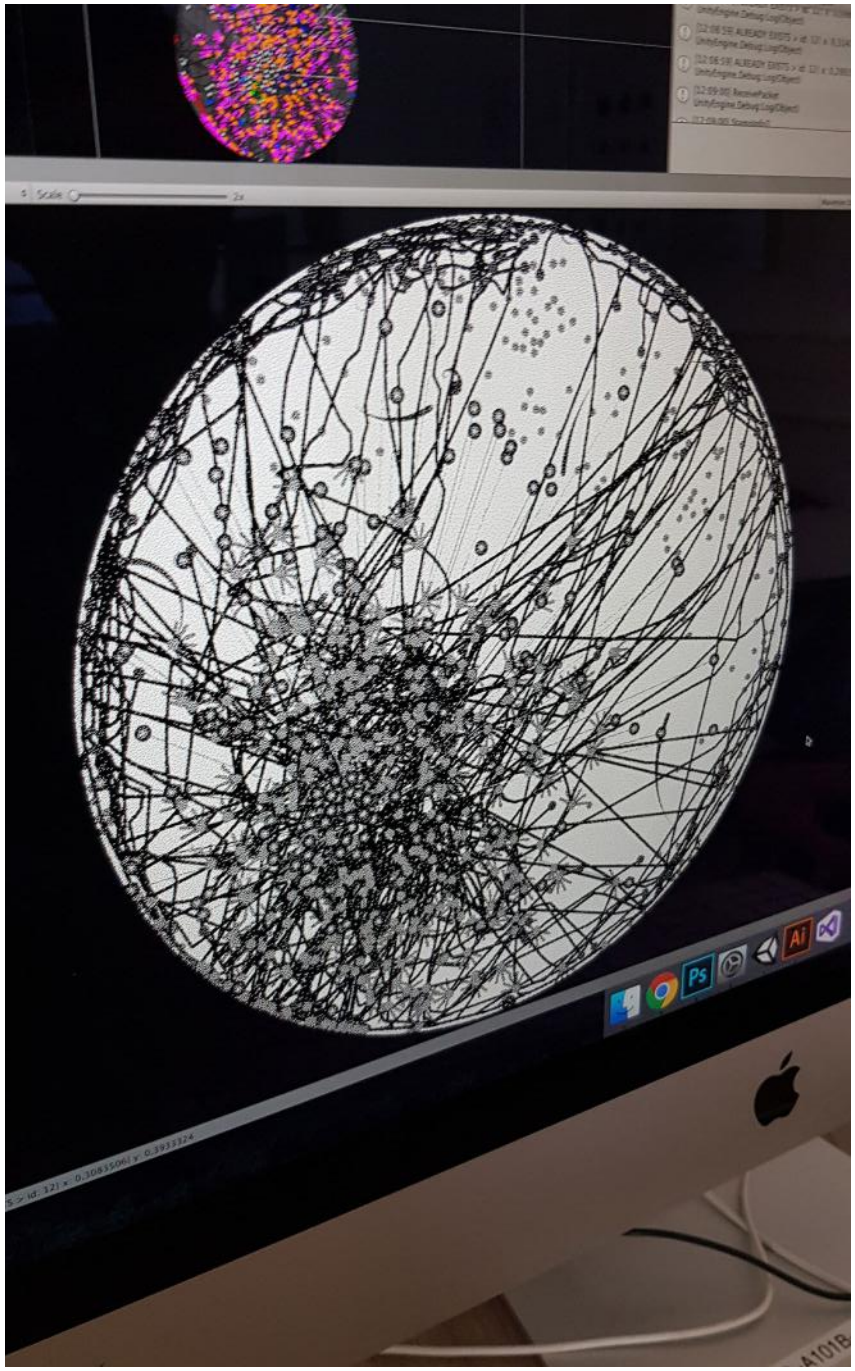
→ Cannon.js et P2.js
Moteurs physiques Javascript

→ Processing
pour la génération de formes et de comportements

Les résultats n'étaient pas concluants : faibles performances et grandes difficultés à prendre les librairies en main.

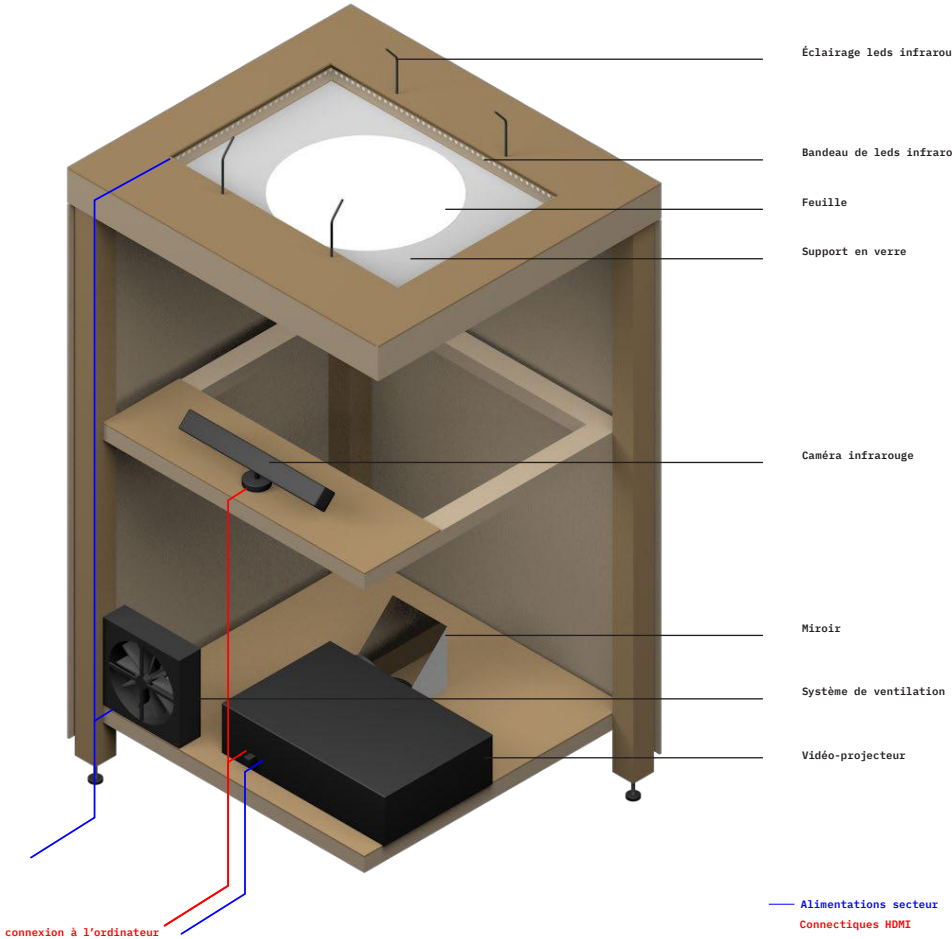
Solution

Nous avons choisi de nous diriger vers **Unity**, logiciel accessible dédié au jeu vidéo, afin d'avoir une plus grande marge de manoeuvre et bénéficier des nombreux composants déjà existants dans le moteur. Choisir Unity s'est avéré pertinent grâce à son interface accessible, son système de physique intégré, ses grandes possibilités de génération de formes via script C#, et sa communauté très active. Après quelques jours de prises en main, nous avons entamé la génération de compositions d'images en se basant sur les intentions créatives.



↳ Création d'une scène graphique dans le logiciel Unity

E. RÉSULTAT TECHNIQUE



↳ Composition interne de la borne.

Description technique simplifiée

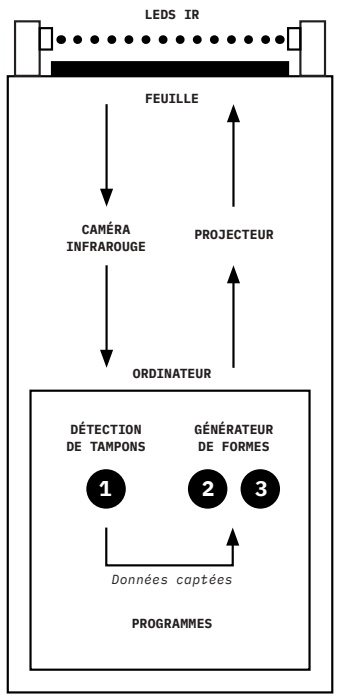
→ La feuille est éclairée avec des leds infrarouges situées au-dessus de la feuille pour éviter d'interférer avec la projection.

→ **(1)** La caméra infrarouge capte un flux vidéo de la feuille avec les tampons, le transmet au programme de reconnaissance d'objet. Celui-ci, entraîné au préalable pour reconnaître les tampons grâce à un algorithme de Machine Learning, détecte les tampons déposés et leur position sur la feuille.

→ **(2)** Les informations d'identification et de position des tampons sont envoyées au système de rendu graphique qui crée la scène via un protocole python-OSC.

→ **(3)** Le programme de rendu visuel analyse les informations et génère en temps réel les formes de vie, qui apparaissent aux positions des tampons. Il s'occupe de toute la partie graphique et logique en faisant évoluer l'image en fonction de plusieurs facteurs : le temps, les familles d'organismes existantes et les nouveaux tampons.

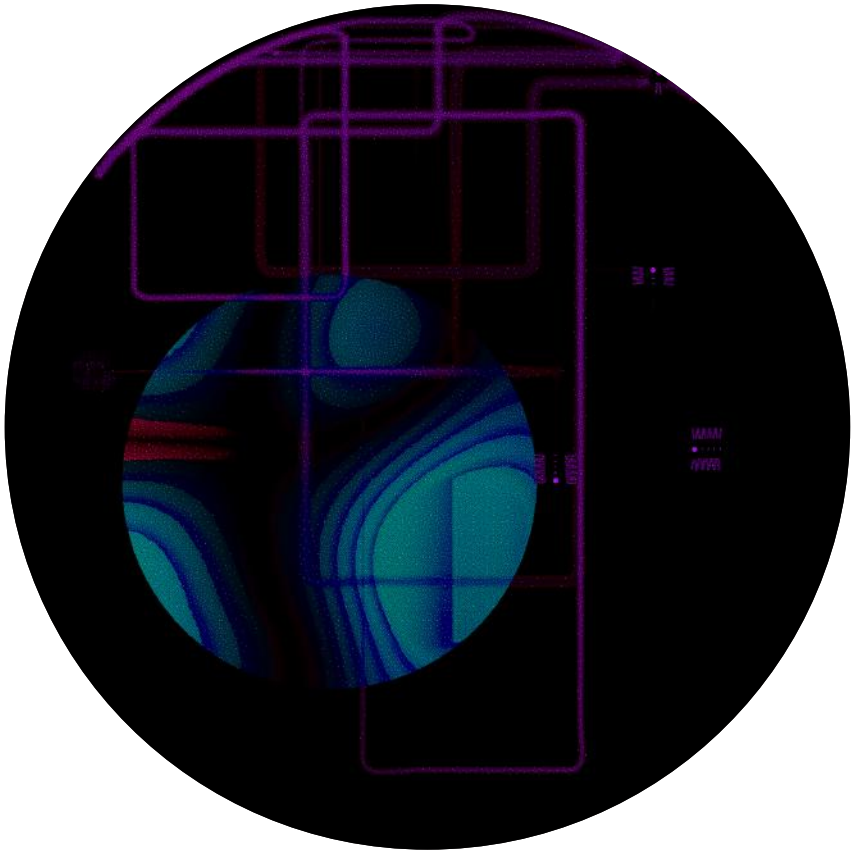
→ L'ordinateur exécute parallèlement le programme de reconnaissance d'objet, le système de rendu graphique (projeté dans la borne et à l'extérieur sur le mur qui lui fait face) et l'affichage des précédentes réalisations (projection « Galerie de recherches »).



↳ Fonctionnement technique de la borne.

Technologies utilisées

Rendu graphique : Unity (OpenGL)
Machine Learning : Tensorflow, pixi.js
Détection des tampons : OpenCV, Python, OSC
Borne physique : leds infrarouge, Intel RealSense
Voir Tech Rider en annexe



IV. DESIGN D'OBJET

A. BRIEF DESIGN

Objectifs

→ Dispositif technique dissimulé des utilisateurs

→ Ergonomique et esthétique

→ S'inscrivant dans l'univers pseudo-scientifique déterminé

Le concept et l'expérience définis nous a permis de déterminer les besoins précis quant au design du dispositif, c'est-à-dire réaliser **un pupitre lumineux qui utilise une feuille A3 à la fois comme support de projection et support à tamponner.**

Contraintes

Comme précisé dans la partie « Direction technique », nous avons opté pour **une borne fermée contenant l'ensemble des éléments et pouvant détecter les tampons grâce à la lumière infrarouge.**

En tant qu'étudiants en design interactifs, nos compétences en design d'objet sont limitées et ne nous ont pas permis d'offrir à notre prototype une esthétique travaillée.

Techniques

→ Illuminer la feuille en infrarouge pour assurer la bonne détection

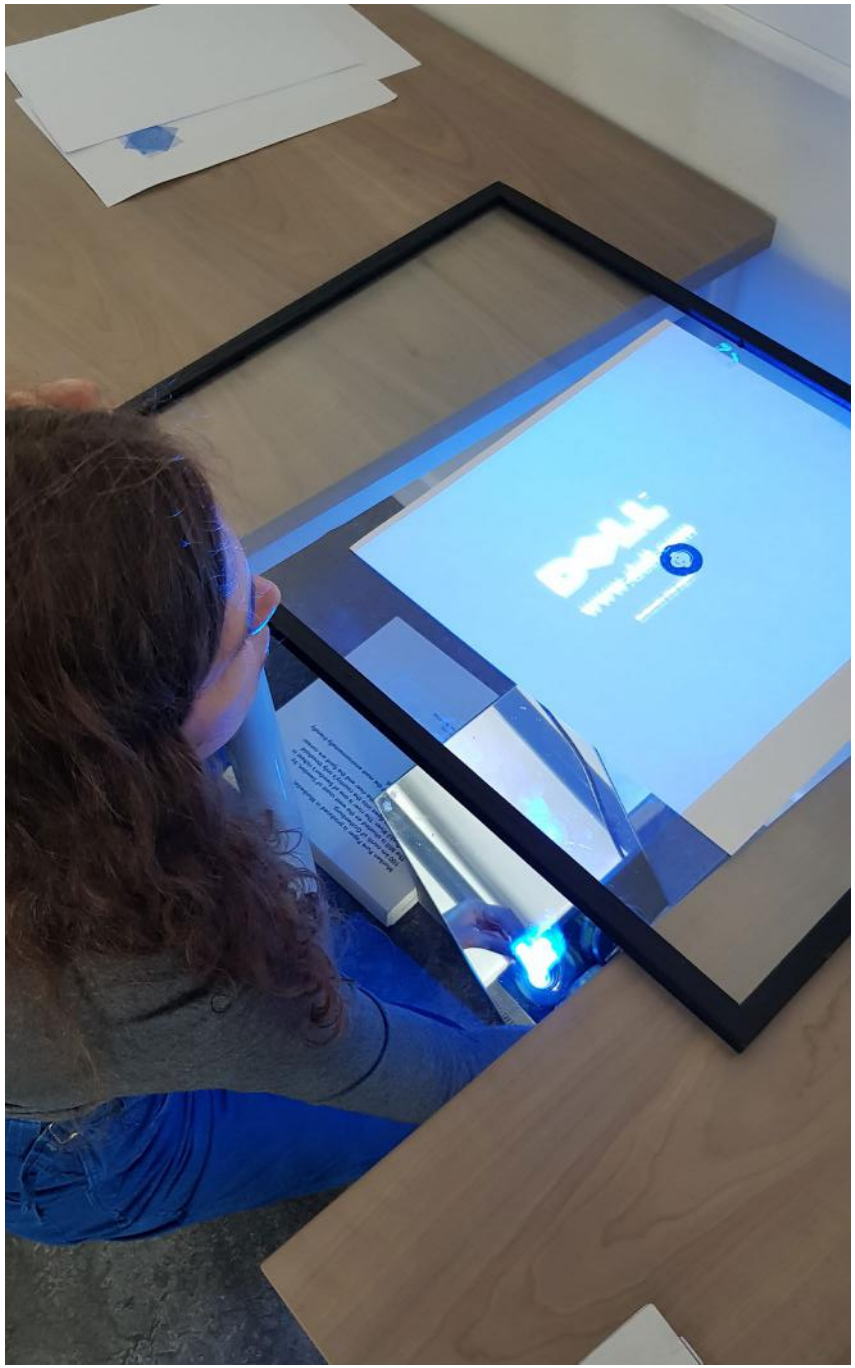
→ Occulter la lumière provenant de l'intérieur de la borne

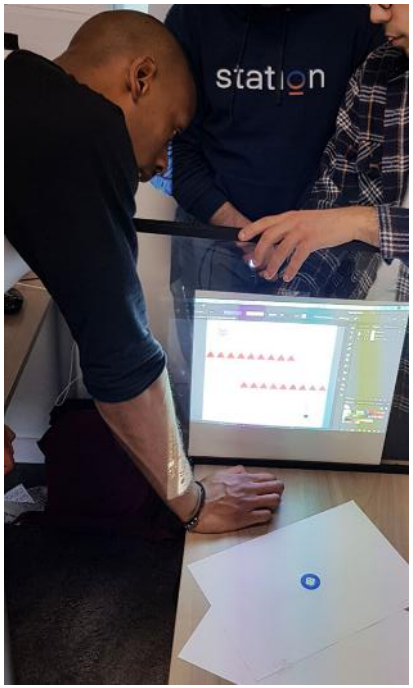
→ Éviter toute surchauffe du projecteur

Contextuelles

→ Réaliser un objet facilement montable, démontable et transportable.

→ Définir un budget alloué à la réalisation du dispositif.





↳ Élise, Geoffrey, Mathieu et Lucas procèdent à des premiers tests

B. SOLUTION: LA BORNE

Une fois nos objectifs et contraintes clairement définis, nous avons conçu une borne en bois reposant sur quatre pieds d'un mètre de hauteur, tous reliés par trois cadres servant d'étage.

Le premier étage

Situé à 15 cm du sol, il est occupé par le projecteur et son miroir incliné à 45°, permettant de dévier la projection. Ces deux composants doivent être positionnés de manière à ce que le point d'impact entre projection et miroir soit au centre de la borne, et donc au centre de la feuille A3. Afin de limiter les risques de surchauffe, nous pensons insérer deux ventilateurs permettant de guider l'air chaud vers l'extérieur. Le premier serait positionné directement derrière le projecteur et enverrait l'air frais à l'intérieur. Quant au second, il serait placé à l'opposé afin d'extraire l'air chaud.

Le deuxième étage

Est utilisé pour disposer la caméra infrarouge. Il se trouve suffisamment proche de la feuille pour capter la meilleure image possible sans besoin de modifier les images captées avant analyse et détection. Le but étant de limiter le plus possible les calculs sur l'ordinateur déjà très pris par la détection et le rendu graphique.

Le troisième étage

Se trouve être le plus délicat car il doit permettre:

→ De caler la feuille au centre de la borne, sans qu'elle ne puisse bouger durant l'expérience

→ Projeter sur la feuille uniquement

→ Disposer le bandeau de LED Infrarouge au-dessus et autour de la feuille afin d'illuminer les tampons.

→ Faire passer les câbles du bandeau vers l'intérieur de la borne.

Nous avons alors imaginé un couvercle, composé de sept strates en bois, dans lequel vient s'encastrer la plaque de verre et le bandeau de leds infrarouges. Pour optimiser la détection, nous envisageons également d'ajouter des leds infrarouges haute puissance en positions plus élevée.

C. ÉTAPES DE RÉALISATION

Prototype V1

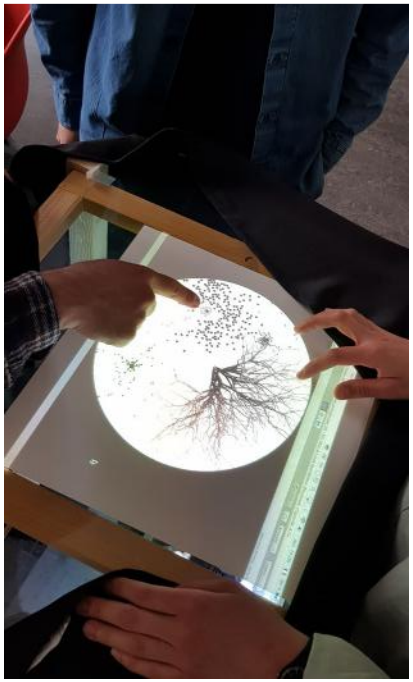
Afin de tester facilement la viabilité de notre projet, nous avons réalisé dès les premiers jours un prototype de la borne en carton avec quelques éléments de récupération. Cela nous a notamment permis de valider la distance nécessaire entre la feuille et le vidéo-projecteur, ce qui définit la hauteur de la borne.

Prototype V2

Avant d'entamer la fabrication, nous avons consultés deux designers d'objets, Jonathan Roditi et William Francisco, dont les conseils précieux nous ont évités les écueils les plus courants. Par la suite, nous nous sommes attelés à la fabrication du prototype de la borne dans nos contraintes budgétaires.

Nous avons acheté et découpé deux tasseaux de bois assez épais pour en tirer quatre pieds. Deux tasseaux de bois de moins bonne qualité nous ont également permis de réaliser nos deux étages. Nous avons ensuite percé les pieds à plusieurs reprises sur leur hauteur afin d'y fixer, à l'aide d'équerres métalliques, les différents étages.

Cette simple version de la borne nous permettait déjà de procéder à des tests importants pour la suite du projet. C'est notamment grâce à ce prototype que nous avons déterminé la position finale des leds infrarouges.



↳ Prototype V2

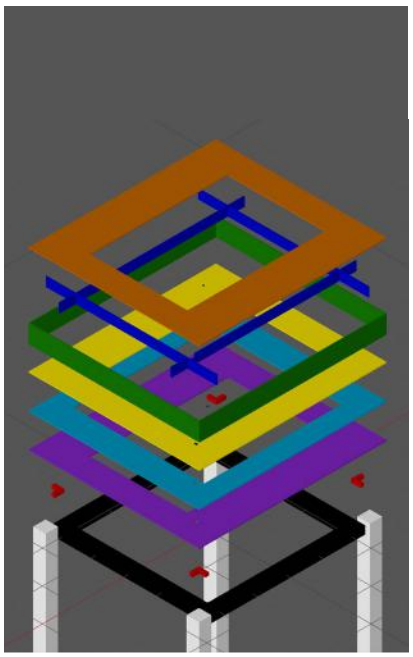
Prototype V3

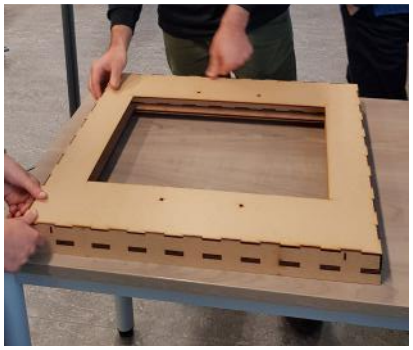
Nous avons modélisé en 3D les sept parties du troisième étage avant de les découper au laser au fablab du Carrefour numérique, à la Villette. Le couvercle réalisé nous permet d'encastrer la plaque de verre, les leds et vient s'insérer sur la base du second prototype.

Un nouvel étage dédié à la caméra à été réalisé de la même manière que pour les deux premiers. En ce qui concerne le premier étage, nous avons acheté un miroir de petite taille ainsi qu'un support inclinable.

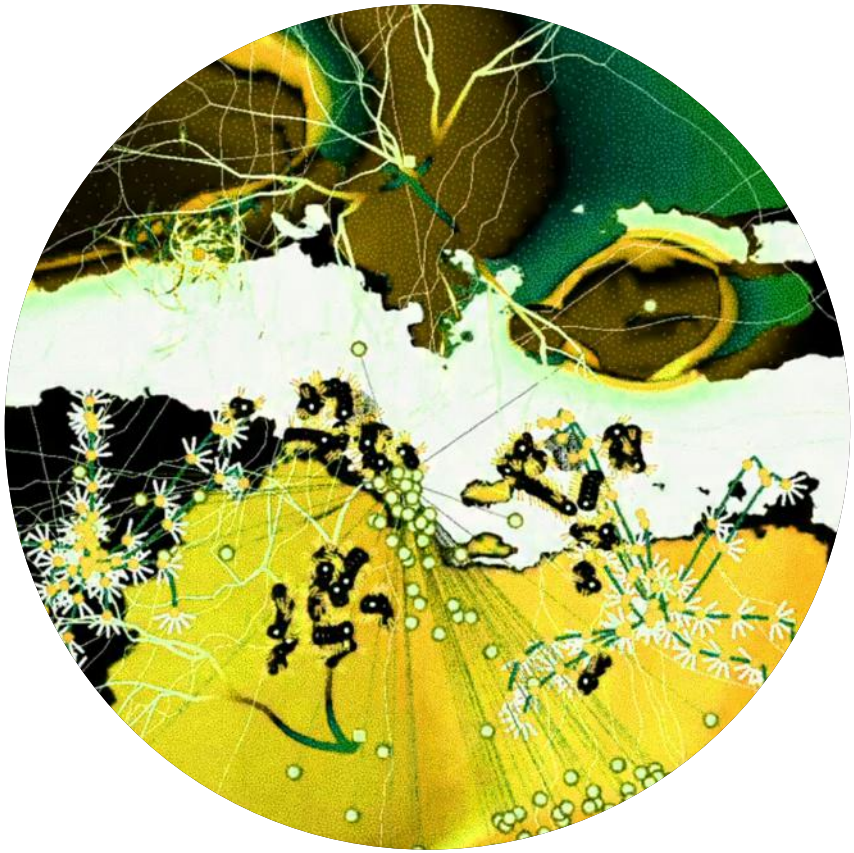
Prototype V4

À ce stade du projet, le quatrième prototype n'a pas encore été réalisé. Il s'agit alors de découper et fixer des paroies extérieures en bois dans lesquelles viennent s'encastrer les deux ventilateurs envisagés. Par la suite, nous pourrons fixer les composants intérieurs à l'aide de cales en bois.





↳ Prototype V3



IV. VIABILITÉ

A. POSITIONNEMENT

Aujourd'hui, la concrétisation de ce projet représente la volonté commune que nous avons de mettre à profit nos compétences et sensibilités à des fins artistiques. C'est pourquoi nous souhaitons créer un collectif nommé "Extragroupe", afin de concevoir des installations interactives et engageantes, et prendre part à la scène d'art numérique.

Le collectif

Le statut du collectif serait une association loi 1901 à but non-lucratif. Sa création nécessite 40€ et le choix d'un président, ce que nous ferons à partir de septembre 2019.

La facturation

La facturation de l'installation est basée sur un coût fixe de droit d'exposition d'un montant de 500 à 800 euros (selon le nombre de jours exposés). Est également facturé la permanence, calculée selon le nombre de personnes présentes et la durée de l'exposition. Cette permanence sera par la suite défrayée aux différentes personnes présentes.

La concurrence

Pour différencier notre projet des autres installations existantes, nous misons sur l'association de ses valeurs : novateur, participatif, esthétique, ludique et pédagogique.

↳ L'équipe au complet.

B. DÉMARCHAGE

Les rentrées d'argent reposent sur la diffusion de l'installation dans des établissements culturels, festivals. Afin de favoriser la communication autour de l'installation et du collectif, nous souhaitons accroître notre présence en ligne par le biais de pages sur différents réseaux sociaux et d'un site web.

Nous avons candidaté pour la bourse « Créateur Numérique » à la Fondation Lagardère. La bourse a pour objet le développement d'un projet de création numérique innovant et ambitieux dans le domaine de l'art et de la culture, ce qui fait partie de nos objectifs.

Nous avons également l'intention d'entrer en contact avec des lieux et organismes culturels et artistiques afin d'y exposer notre installation. Les différentes prises de contacts sont visibles dans la partie calendrier.

Liste de partenariats potentiels

Établissements culturels
- → le Cube
- → la Gaîté Lyrique
- → Mains d'œuvres
- → Stereolux
- → le 104
- → le CNAM

Festivals
- → Rouxteur
- → Scopitone
- → Kikk
- → GROW
- → Futur.e.s
- → EXIT
- → Resonate
- → Ars Electronica
- → UsByNight

Appels à projets
- → Futur.e.s
- → Ars Electronica
- → Nuit Blanche
- → Mapping Festival

Bourses
- → Fondation Jean-Luc Lagardère
- → « 1 % marché de l'art », Ville de Paris

1. AMÉLIORER LE DISPOSITIF	COÛT
Vidéoprojecteur mur 1 Résolution 1920x1080 - 2500 lumens - Contraste 10 000 Haute définition pour une projection de 3m de large environ	900 €
Vidéoprojecteur mur 2 Résolution 1920x1080 - 2500 lumens - Contraste 10 000 Haute définition pour une projection de 3m de large environ et focale élevée pour diminuer la distance de recul	900 €
Vidéoprojecteur borne Taille maximale: l=30cm x L=21,5cm x h=9cm Résolution 1920x1080 - 2500 lumens - Contraste 10 000 Taille à respecter, pensée pour entrer dans la borne	800 €
Ordinateur Carte graphique dédiée Fréquence: 1000 MHz Mémoire: 4 GB Au moins 3 sorties vidéo, compatibles avec les 3 projecteurs *Ex: AMD RX 570* Processeur Fréquence: 3.6 GHz *Ex: AMD Ryzen 5 1400*	1200 €
Desserte	100 €
Caméra Qualité maximale pour détection d'image Détection des rayons infrarouges	150 €
Borne À faire fabriquer par un professionnel	2000 €
Impression noir et blanc de 20 000 feuilles recto-verso en papier recyclé 80g	2330 €
2 kakémonos	100 €
Éclairage (spot lumineux)	100 €
Stockage (malle de transport)	340 €
Câblages (1 rallonge usb, 1 rallonge secteur, 1 rallonge hdmi, 1 multiprise)	80 €
TOTAL AMÉLIORATION	**9000 €**

2. OUVERTURE DU PROJET	COÛT
Ajout d'une deuxième borne - Construction de la borne - Vidéo-projecteur interne à la borne - Vidéo-projecteur mur 1 - Caméra - Ordinateur	5050 €
2 Imprimantes thermiques Modèle de référence: Epson T88 8cm Offrant la possibilité aux participants d'imprimer sous la forme d'un ticket leur création réalisée lors de l'installation	600 €
TOTAL AMÉLIORATION + OUVERTURE	**13650 €**

3. RÉMUNÉRATION DES MEMBRES DU COLLECTIF	COÛT
6 personnes, 15 jours de travail Assurance d'un revenu de sécurité minimum pour effectuer les tâches suivantes: - design de la borne (solidité et esthétique) - renforcement de la détection des tampons - amélioration du rendu graphique - miniaturisation de l'ordinateur pour son intégration dans la borne - réalisation d'un teaser - création d'une landing page web	10000 €
TOTAL AMÉLIORATION + OUVERTURE + RÉMUNÉRATION	**24650 €**

Nous avons conçu un budget prévisionnel d'amélioration du projet, destiné à notre dossier de candidature pour la fondation Jean-Luc Lagardère.

La première partie est dédiée à l'amélioration du projet dans sa forme actuelle, il constitue un total de **9000€**.

La deuxième est consacrée à la création d'une deuxième borne et à l'ajout d'une imprimante thermique, s'élevant à **5650€**.

La troisième consiste à rémunérer en partie les membres du collectif pour leur temps de travail sur ces améliorations, elle s'élève à **10000€**.

Soit un montant total de **24650€**.

C. BUSINESS MODEL CANVAS

Partenaires clés

→École des Gobelins

→ Collaborations
avec d'autres artistes
(design produit, musique)

Activités principales

→Conception et production
de dispositifs interactifs

→R&D, Innovation

→Installation du dispositif

→Prestation et permanence
lors de la présentation d'un dispositif

→Communication
sur les activités du collectif

Proposition de valeurs

→Membres du groupe
design, développement, communication

Proposition de valeurs

Offrir une expérience interactive visuelle qui invite à créer un poster avec des tampons, augmenté par de la projection numérique, dans un espace scénographique fort, sur le thème des écosystèmes vivants

→Valeur esthétique
génération de compositions visuelles intéressantes

→Valeur distractive
découverte de la logique du biome, inspiré de la nature

→Valeur participative
format atelier où chacun vient créer et "apporter sa pierre à l'édifice"

→Valeur novatrice
cohabitation physique et numérique : tampons sur papier + projection

Relations clients

→Occasionnelle et interactive
(le temps de la visite)

→Après l'installation
à l'aide du poster s'il est conservé par les participants

→Communication
à travers les réseaux sociaux (pour communiquer les dates et les actualités du collectif)

Canaux

→Galeries et établissements culturels
centres de création numérique, centres d'art contemporain

→Festival
exposant des oeuvres d'art numériques

→Réseaux sociaux et site web

Segmentation clients

Public curieux, ouvert d'esprit
qui fréquente déjà musées et festivals

→Sensible au numérique
intéressé par les avancées technologiques

→Familial
cherche des activités à faire à plusieurs, notamment avec des enfants

Coûts de la structure

→Frais matériels
dispositifs, scénographie

→Maintenance du dispositif

→Frais de déplacements, d'installation
(adaptation du lieu)

→Frais de communication

Sources de revenus

→Diffusion du dispositif
(cachets)

→Mise en place, installation du dispositif

→Permanence, présentation du dispositif

D. CALENDRIER

2019

JUIN | JUILLET | AOÛT | SEPTEMBRE | OCTOBRE | NOVEMBRE | DÉCEMBRE

26 JUIN

Jury de fin d'année
Première version du prototype exposée à l'école des Gobelins pour le jury de fin d'année.

JUILLET > SEPTEMBRE

→Finitions de la première version
→Création de l'association
Terminer le prototype fonctionnel
Améliorer au maximum la détection des tampons
Solidifier le dispositif
Créer l'association pour officialiser le collectif

28 SEPTEMBRE

→Vernissage au Cube
à l'occasion des Happy Cube Days (espace d'exposition numérique à Issy-Les-Moulineaux)

SEPTEMBRE > OCTOBRE

→Démarchage

si le dossier est retenu pour acquérir la bourse « Créateur Numérique »
→Présentation du projet à la fondation Jean-Luc Lagardère

FIN OCTOBRE 2019

→Candidature aux appels à projet
Nuit Blanche et Biennale Némo

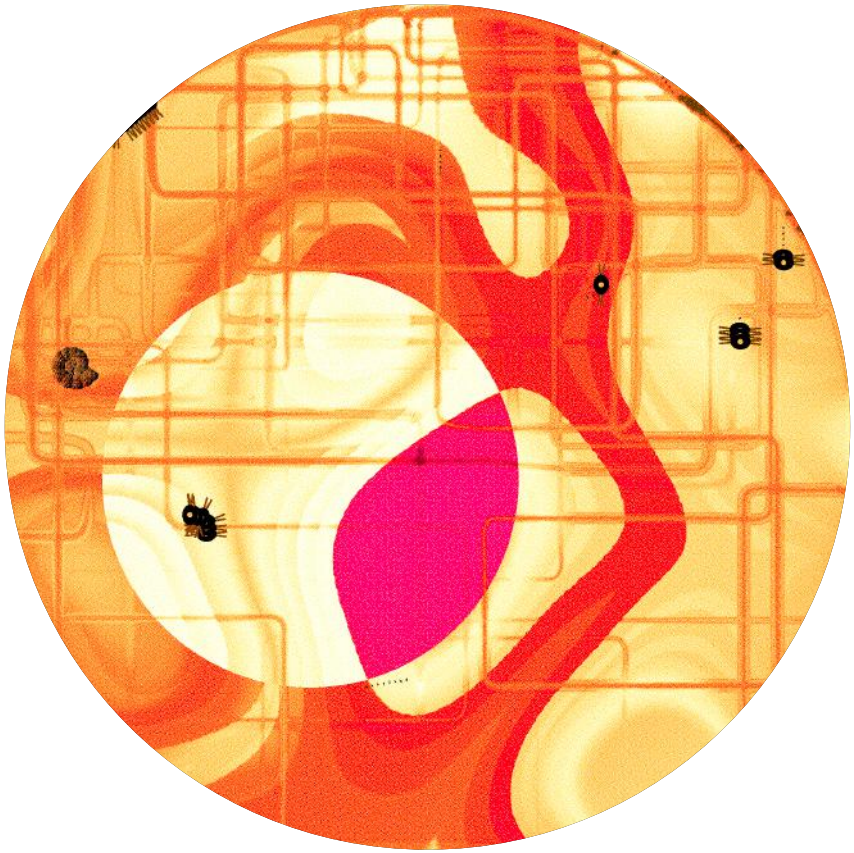
2020

JANVIER | FÉVRIER | MARS

JANVIER > MARS

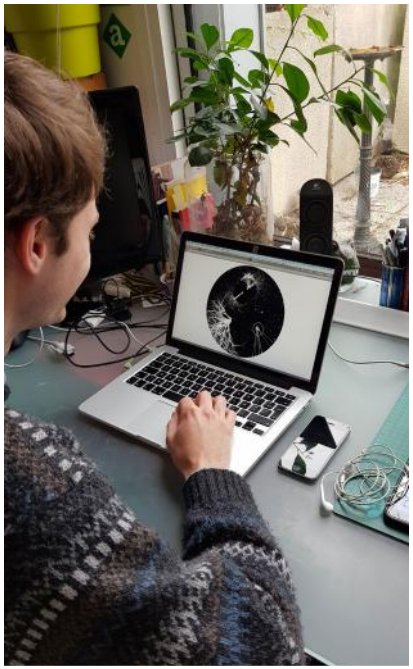
→Candidature aux appels à projet
Ars Electronica, Futur.e.s et « 1 % marché de l'art »

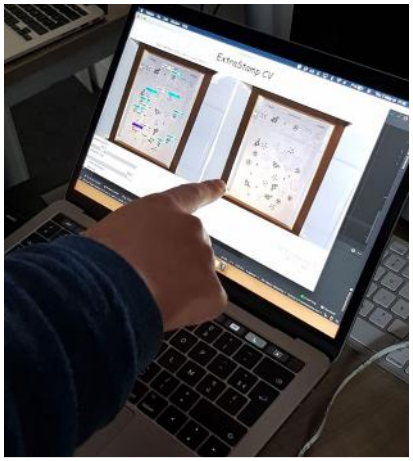
si des fonds ont été acquis via une bourse
→Création de la deuxième version du projet :
↳Commande du nouveau matériel (voir budget prévisionnel)
↳Améliorations de la borne
renforcement de la solidité
intégration de l'ordinateur
remplacement de la caméra
amélioration de l'esthétique de l'objet
intégration de l'imprimante thermique
↳Design graphique des éléments complémentaires
↳Développement informatique de l'imprimante thermique
↳Développement informatique d'amélioration du rendu visuel
↳Création d'une landing page, d'un teaser et mise en place d'un plan de communication sur les réseaux sociaux

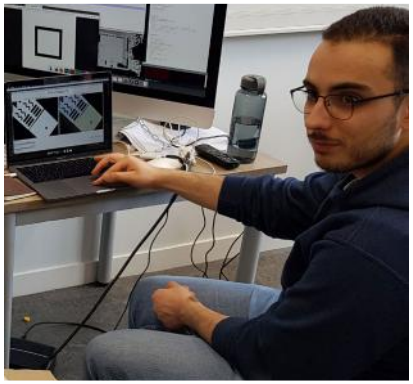


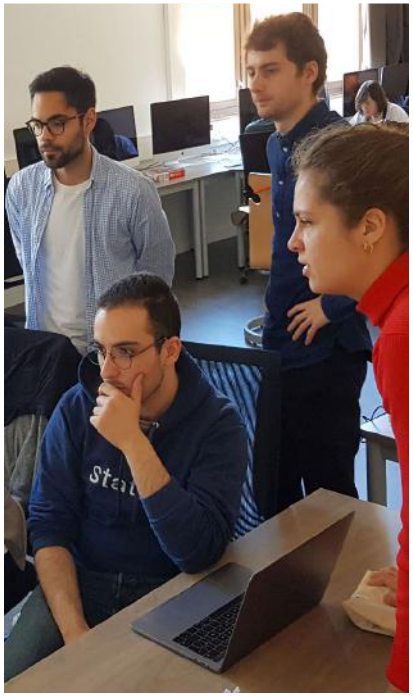
VII. ANNEXES

A. ALBUM









B. TECHRIDER

BIOME
FICHE TECHNIQUE

Une installation proposée par le **Collectif Extragroupe**
Contact production: Elise Wojnarowski
elisewojnarowski@gmail.com
06.29.42.35.12

Biome est un atelier de culture bio-numérique qui permet, à travers l'utilisation d'un dispositif interactif basé sur le tampon encreur, de générer des formes de vie hybrides, à la frontière entre tangible et virtuel.
Les visiteurs y sont invités à combiner les organismes du biome pour former de multiples écosystèmes et comprendre les logiques qui les animent.

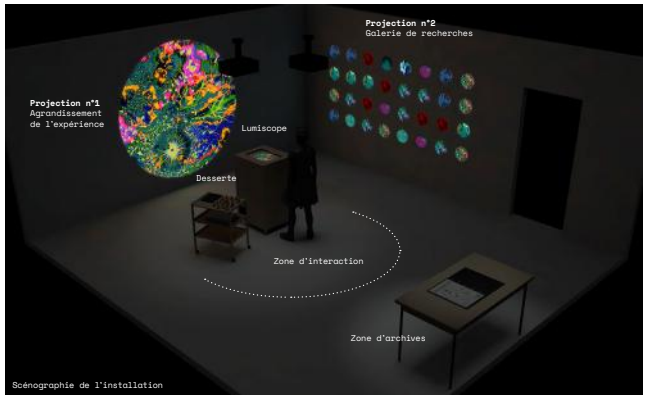
Aperçu de la projection d'un éco-système généré par le Lumiscope de Biome

Durée: 5 minutes par participant
Temps de montage: 4 à 5 heures
Espace nécessaire: une pièce sombre, ≈25m²

Dispositif tout public, à partir de 7 ans.
La mise en place nécessite la présence de trois personnes du collectif minimum.

BIOME
FICHE TECHNIQUE

Une installation proposée par le **Collectif Extragroupe**
Contact production: Elise Wojnarowski
elisewojnarowski@gmail.com
06.29.42.35.12



Scénographie de l'installation

Matériel/besoins fournis par le collectif

- 1 **Lumiscope** (borne en bois) contenant:
  1 **webcam**
  1 **système de ventilation** (2 ventilateurs)
  1 **miroir**
  1 **éclairage leds infrarouges**
  (1 bande de led + 2 pieds d'éclairage)
  1 **support papier en verre**
- 12 **tampons**
- 1 **encrier**
- 1 **ramette de feuilles A3**
  pré-imprimées et perforées
- 1 **classeur d'archives**
- 2 **kakémonos**
- 1 **multiprise**

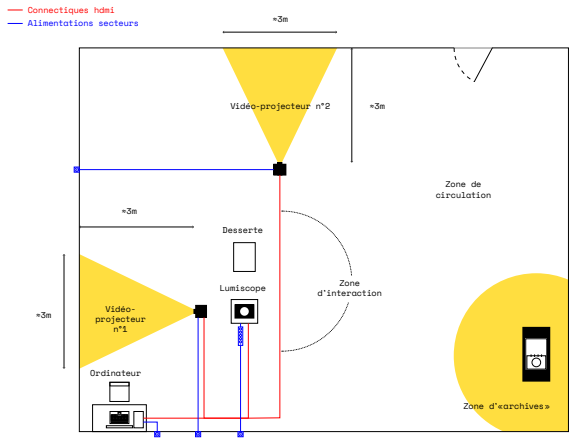
À prendre en charge par la structure d'accueil

- 1 **salle plongée dans l'obscurité** de ≈25m²
  composée de minimum deux murs nus et clairs
- 2 **vidéo-projecteurs** hors borne
  si possible à suspendre au plafond
  Résolution 1920x1080 – 5000 lumens –
  Contraste 2000 – 2,35mx1,80m
- 1 **vidéo-projecteur** intra-borne
  Taille maximum: l=30cm x L=21,5cm x h=9cm
  Résolution 1920x1080 – 2500 lumens –
  Contraste 2000
- 1 **ordinateur «gaming» performant**
  Carte graphique NVIDIA GTX 1080TI
  (ou équivalent avec support de CUDA)
  et au moins 3 sorties vidéo, compatibles
  avec les 3 projecteurs
  Processeur INTEL CORE I5 (ou équivalent)
- 3 **câbles HDMI** (longueur min: 10m)
- 1 **écran**, 1 **clavier**, 1 **souris**
- 4 **prises secteur**
  (pour 1 multiprise, 2 vidéo-projecteurs,
  1 ordinateur)
- 2 **rallonges**
- 1 **desserte**
- 2 **tables** pour les «archives» et l'ordinateur
- 1 **chaise**
- 2 **spots** lumineux
- 1 **rouleau de gaffer**

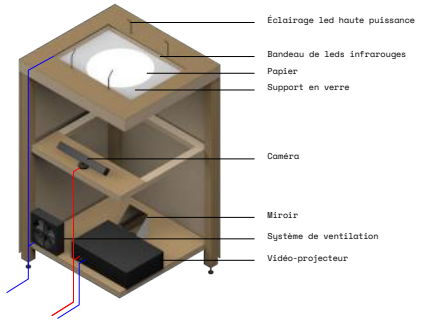
BIOME
FICHE TECHNIQUE

Une installation proposée par le **Collectif Extragroupe**
Contact production: Elise Wojnarowski
elisewojnarowski@gmail.com
06.29.42.35.12

Schéma spatial



Lumiscope (borne interactive)



MERCI