





Arbalet Project

Ce document présente l'étude des usages et des publics suite à l'expérimentation du projet opensource Arbalet Frontage à Cap Sciences Bordeaux à l'été 2019.

Arbalet Frontage est une illumination architecturale interactive permettant aux visiteurs de jouer avec le bâtiment, ou bien d'apprendre la programmation informatique sous forme d'ateliers de programmation en direct sur le bâtiment ou sur simulateur.

Ce projet soutenu par le ministère de la Culture dans le cadre des services numériques innovants et par la région Nouvelle Aquitaine a été réalisé en partenariat avec Cap Sciences et La Maison pour la Science en Aquitaine.

Après l'expérimentation, Arbalet Frontage a pour vocation à être mobile dans toute la région Nouvelle Aquitaine pour des mises en lumière éducatives éphémères.



Photos : G.D. Photos pour Cap Sciences



Sommaire

1. Présentation

- 1.1. Descriptif du projet
- 1.2. Les partenaires
- 1.3. Planning de réalisation

2. Méthodologie d'étude des usages et des publics

- 2.1. Typologies d'usages prises en compte
- 2.2. Ateliers
- 2.3. Etude des usages des jeunes
- 2.4. Formations
- 2.5. Etude des usages des enseignants
- 2.6. Etude des usages des habitants

3. Résultats des études

4. Analyse des résultats et perspectives d'avenir

5. Conclusion



PRÉSENTATION



Descriptif du projet

Arbalet Frontage est un ensemble composé de :

1. Un kit d'illumination architecturale mobile :

- 50 luminaires DMX
- Contrôleur Wifi
- Films pour fenêtres vitrées et quincaillerie pour l'adaptation des luminaires à leur bâtiment

2. Des applications logicielles :

- Contrôleur permettant le fonctionnement autonome et l'interaction via des smartphones ou ordinateurs portables
- Application mobile pour le grand public

3. Des ressources en ligne :

- Simulateur de façade architecturale illuminée
- Activités pédagogiques pour créer soi-même des animations sur une façade réelle ou simulée

Le Pixel Art se trouve au coeur de l'ADN d'Arbalet Frontage. L'installation raisonne en terme de pixels : des éléments architecturaux surfaciques et réguliers mis en valeur sur le bâtiment, telles que des fenêtres ou alcôves.

Le kit d'illumination est conçu pour être installé en quelques jours sur un nouveau bâtiment de façon à rendre le dispositif mobile et éphémère. L'enjeu est de maximiser le nombre de bénéficiaires sur le territoire tout en évitant la lassitude des spectateurs locaux après l'effet « nouveauté ».





Descriptif des usages

Nous avons conçu Arbalet Frontage autour de 4 typologies d'usages :

- Valorisation du patrimoine
- Divertissement
- Vulgarisation du numérique
- Enseignement du numérique

1. Valorisation du patrimoine

Cette typologie d'usage reprend les codes d'une illumination architecturale classique. Mais elle est éphémère et non-intrusive, afin de pouvoir être déplacée de lieux en lieux.

2. Divertissement

Cette typologie reprend les codes du jeu vidéo et des installations d'art interactives. Il s'agit de permettre au spectateur d'interagir avec l'installation. Il en devient donc l'acteur, en utilisant son smartphone comme manette.

3. Vulgarisation du numérique

Cet usage exploite l'installation pour montrer comment un programme informatique régit l'installation et l'utilise comme prétexte pour communiquer sur les métiers du numérique. Notre projet inclut des activités permettant aux jeunes de 12-20 ans de créer leurs propres animations, dans un contexte extrascolaire correspondant à l'activité des CCSTI.

4. Enseignement du numérique

En France, les sciences du numériques sont au programme de l'enseignement de la maternelle jusqu'au lycée. Les enseignants requièrent de nouveaux outils autant pédagogiques que ludiques et originaux pour stimuler leurs élèves, dont les décrocheurs. La dernière typologie d'usage répond à ce besoin en s'appuyant sur une installation d'art et s'adapte aux modalités d'enseignement.



Les partenaires

Aubrune est spécialisée dans la création de dispositifs numériques ludiques et pédagogiques à destination d'acteurs culturels ou éducatifs. Elle est le créateur des technologies open source Arbalet Frontage déployées dans le cadre de ce projet Service Numérique Innovant 2019.

Cap Sciences est un Centre de culture scientifique, technique et industrielle (CCSTI). Il s'agit d'un lieu d'exposition ouvert au public pour la découverte et la compréhension des sciences. C'est dans ses locaux qu'ont eu lieu les expérimentations.

La Maison pour la Science en Aquitaine propose des actions de développement professionnel en sciences à destination des professeurs. Ses objectifs sont de faire évoluer les pratiques l'enseignement des sciences, notamment en plaçant les élèves en situation d'investigation, et de rapprocher les communautés éducatives et de recherche.

Notre projet consistait à déployer une nouvelle version d'Arbalet Frontage sur le bâtiment de Cap Sciences à Bordeaux, organiser des ateliers ouverts au public durant les événements nationaux annuels tels que les journées du patrimoine, ainsi qu'à préparer des enseignants à l'usage pédagogique d'Arbalet Frontage.

Equipe-projet :

Yoan Mollard, ingénieur en électronique (Aubrune) est le porteur de projet.

Thomas Amouros et *Marianne Pouget*, ingénieur projet et directrice adjointe (Cap Sciences) étaient les coordinateurs des événements.

Marie Fauquembergue et *Mauricette Mesguich*, ingénieures pédagogiques (La Maison pour la Science en Aquitaine) étaient en charge de la préparation des enseignants.



Planning de réalisation

15 JUIL 2019 : CONCEPTION

La conception du dispositif s'est appuyée sur des composants logiciels déjà développés par Aubrune par le passé.

9 AOÛT 2019 : MISE EN LIGNE DES RESSOURCES

Les premières ressources pédagogiques, c-à-d le simulateur et les activités sont mises en ligne.

10 SEPT 2019 : INSTALLATION

L'installation à Cap Sciences a nécessité 3 jours.

21 SEPT 2019 : PRÉ-OUVERTURE AU PUBLIC

Un test en avant première a été proposé au public pendant les journées européennes du patrimoine. Cet événement a acté le démarrage des ateliers périodiques ouverts aux familles et au public.

27 SEPT 2019 : INAUGURATION OFFICIELLE

L'inauguration officielle a eu lieu pendant la Nuit Européenne des Chercheurs 2019 en présence du vice Président de l'Université de Bordeaux, du directeur de Cap Sciences, et d'une centaine de personnes du grand public.





Photo de l'inauguration le 27 septembre 2019 pour La Nuit des Chercheurs





ÉTUDE DES USAGES ET DES PUBLICS

Méthodologie, indicateurs et publics retenus

Méthodologie de l'étude d'usages

L'étude d'usages proposée se focalise sur trois des typologies d'usages d'Arbalet Frontage. Elles sont distinctes et complémentaires, et s'adressent chacune à des publics différents :

- **divertissement** : aux habitants de la ville où l'installation est déployée
- **vulgarisation** des sciences du numérique : les jeunes de 12 à 20 ans en contexte extrascolaire
- **enseignement** : les enseignants de collège et lycée dans un contexte scolaire en classe

Des périodes et horaires différentes d'étude ont été adaptées pour chaque typologie et usagers : Tandis que les actions de formation devaient se dérouler dans un contexte scolaire en journée, les deux autres typologies, en situation extrascolaire, pouvaient se dérouler en soirée.

Pour procéder à cette étude, nous avons d'abord organisé des **ateliers** pour les 12-20 ans.

Ils devaient avoir lieu à la tombée de la nuit pour visualiser l'illumination en extérieur. Pour maximiser la fréquentation du public et simplifier l'animation, ces ateliers ont eu lieu durant des événements publics déjà inscrits au calendrier de Cap Sciences.

Nous avons également organisé des **formations** d'enseignants avec La Maison pour la science en Aquitaine, pour l'usage en enseignement. Celles-ci ont eu lieu en intérieur, durant la journée, et sur simulateur.

L'étude a porté sur 15 mois divisée en deux phases : 3 mois durant les animations événementielles et 3 mois d'usage par le public en autonomie sans animation. Une dernière phase d'étude était prévue pour faire itinérer l'installation en région, se focalisant sur la valorisation du patrimoine. La crise sanitaire nous a contraint à l'annuler, et à étendre la seconde phase à 12 mois.



Planning de l'étude

10 SEPT 2019 : INSTALLATION

L'interactivité est disponible à partir de ce jour et des animations événementielles autour d'Arbalet Frontage vont avoir lieu à Cap Sciences. La phase 1 de l'étude démarre.

3 NOV 2019 : DERNIERE ANIMATION

8 événements ouverts aux 12-20 ans et encadrés par des animateurs ont eu lieu en extérieur de Cap Sciences sous chapiteau jusqu'à cette date. La dernière animation clôture la phase 1 ayant duré 3 mois.

4 NOV 2019 : UTILISATION EN AUTONOMIE

La phase 2 de l'étude démarre. Il s'agit de déterminer si le public utilise Arbalet Frontage en autonomie lorsqu'aucun événement n'est organisé.

4 NOV 2020 : FIN DE L'ETUDE

La phase 2 se termine. Elle aura duré 12 mois.

Phase 1 (3 mois)

Phase 2 (12 mois)



Les ateliers

Cap Sciences a animé 8 ateliers événementiels proposés à leurs publics durant des événements nocturnes plus vastes (eg journées du Patrimoine)

Le visiteur pouvait, au choix, jouer avec l'installation avec son smartphone ou participer à un atelier de vulgarisation sur ordinateur.

Une séquence de jeu consistait à interagir avec le bâtiment en utilisant son smartphone comme manette. Toutes les joueurs devaient se céder la place, selon une file d'attente automatique, créant une dynamique sociale entre les visiteurs qui attendent ensemble (photo ci-contre).

Un atelier consistait à suivre 4 activités pédagogiques de 30 min, permettant aux visiteurs de créer de nouveaux schémas lumineux avec l'assistance d'animateurs (photo ci-contre).

Le panel participant aux ateliers était composé des jeunes de 12-20 ans volontaires, qui se présentaient lors des animations. Nous avons toutefois décidé de ne pas exclure les participants plus jeunes ou plus âgés.



Le simulateur Arbalet Live

Les participants suivaient les activités en programmant par eux-même leur animation sur le simulateur Arbalet Live, que l'animateur pouvait choisir de diffuser en direct sur le bâtiment à tout moment (photo d'Arbalet Live ci-contre).

The screenshot displays the Arbalet Live web interface. At the top, the browser address bar shows `live.arbalet-project.org`. The interface is divided into several sections:

- Left Panel:** A vertical sidebar with a logo and a list of categories: ARBALET, LOGIQUE, BOUCLES, LISTES, MATHS, EVENEMENTS, COULEUR, TEXTE, FONCTIONS, and VARIABLES.
- Center Panel:** A code editor titled "Programme" containing three blocks of code:
 - Block 1: "compter avec i de 0 à MaxLigne par 1" followed by a "faire" loop containing "compter avec j de 0 à 3 par 1" and "faire Colorer Pixel i j en [Green]".
 - Block 2: "compter avec i de 0 à MaxLigne par 1" followed by a "faire" loop containing "compter avec j de 4 à 7 par 1" and "faire Colorer Pixel i j en [White]".
 - Block 3: "compter avec i de 0 à MaxLigne par 1" followed by a "faire" loop containing "compter avec j de 8 à MaxColonne par 1" and "faire Colorer Pixel i j en [Red]".
- Right Panel:** A control panel with buttons for "CONFIGURATION", "IMPORTER", "EXPORTER", and "EXEMPLES". Below these buttons is a play button, a refresh button, and a zoom button. At the bottom right, there is a 10x10 grid of colored squares (green, white, red) representing the animation's output.

Etude des usages des jeunes

Pour l'usage de vulgarisation des sciences du numérique en phase 1, l'étude à part entière résultait en le suivi d'un atelier de 30 minutes précédé puis suivi d'un questionnaire à remplir.

Une liberté totale était donnée à ceux qui souhaitaient prolonger l'atelier après les activités avec leurs propres idées créatives.

A la fin de l'atelier les animateurs leur remettaient un flyer indiquant comment ils pouvaient reprendre ou poursuivre ces activités à la maison via la simulateur Arbalet Live sur Internet, en toute autonomie. Cela permettait de mesurer la quantité de jeunes qui ont poursuivi l'expérimentation par eux-même sans y être accompagnés.

Pour ne pas les décourager de répondre à notre sondage, nous avons décidé de mettre en place un questionnaire court et ludique.

Le questionnaire était à remettre sous forme de bulletin dans une urne avant et après les ateliers pour comparaison.

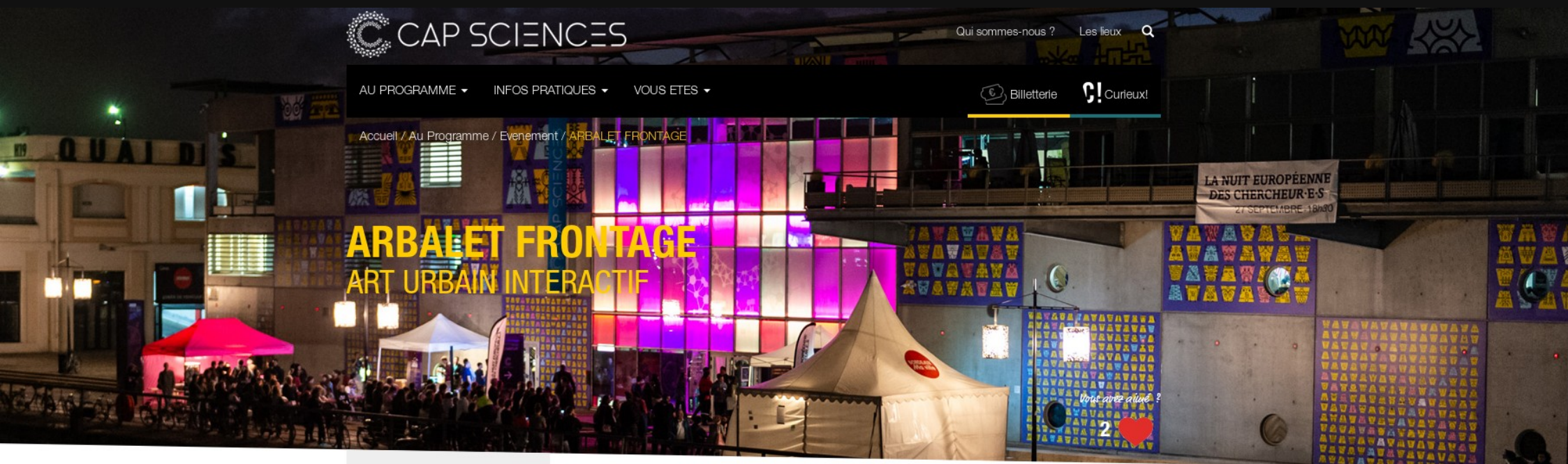
Au delà de leur âge et genre, on leur demandait s'ils conseilleraient l'atelier à un ami et s'ils se voyaient exercer une profession dans l'informatique (notes de 1 à 5).

Notre cible était les jeunes de 12 à 20 ans, à savoir la période où les choix d'avenir professionnel sont en questionnement, afin de voir si l'expérience Arbalet Frontage pouvait les aiguiller dans ces choix.

Cependant, nous n'avons pas exclu les participants plus jeunes ou plus âgés qui étaient volontaires pour participer aux ateliers et à l'étude.

La phase 2, durant laquelle le public pouvait librement utiliser le simulateur en ligne, n'a été étudiée que quantitativement sur cette typologie d'usage et ce public.

Durant la phase 1, le public était informé de la possibilité de participer via la page web ci-dessous, et la visite était libre sans inscription nécessaire.



INFOS PRATIQUES

-  Cap Sciences Hangar 20
-  Gratuit
-  2019
-  Parvis de Cap Sciences

Arbalet Frontage est une illumination architecturale Interactive et éducative.

Des la nuit tombée, animez de lumière la façade de Cap Sciences, en véritable spectacle dont vous êtes le chorégraphe !

Une application mobile vous permettra de modifier les couleurs en direct ou de faire une partie d'un jeu dérivé des célèbres Tétris ou Snake.

Téléchargez l'application Arbalet Frontage sur Google Play ou App Store.

Lors d'événements particuliers (programme ci-dessous), des ateliers de programmation informatique vous permettront d'aller plus loin et de coder vous-même ce Pixel Art géant. Avec nos animateurs, créez votre œuvre lumineuse pouvant défiler sur la façade, en vous initiant aux concepts de base de la programmation.

Programme des événements spécifiques

21-22 septembre 2019 - Journées du Patrimoine

14h à 19h : programmez sur simulateur. Initiez-vous au code de manière ludique et concrète.

20h à 22h, codez en direct en extérieur. Rendez-vous devant Cap Sciences pour animer la façade avec vos propres créations lumineuses préparées l'après-midi lors de l'atelier de simulation ou en direct.

27 septembre 2019 – Nuit des chercheur.e.s

18h30 à minuit, en continu

A l'aide d'un simulateur apprenez les rudiments de la programmation informatique, et élaborer votre création de Pixel Art. Des la nuit tombée, animez de lumière la façade en direct.

12-13 octobre 2019 – Village des sciences

Samedi & Dimanche : De 14h à 19h, en intérieur : Des ateliers de programmation informatique sur simulateur vous permettront de coder de manière ludique et concrète.

Samedi uniquement : De 19h à 20h30, en extérieur : Codez en direct pour animer la façade avec vos propres créations lumineuses !

14 octobre 2019 – Open Lab

18h30-20h30 - Retrouvez nous pour cette dernière soirée de programmation avec la communauté de Makers du FabLab. Rendez-vous dès 18h30 devant la façade de Cap Sciences.

Les formations

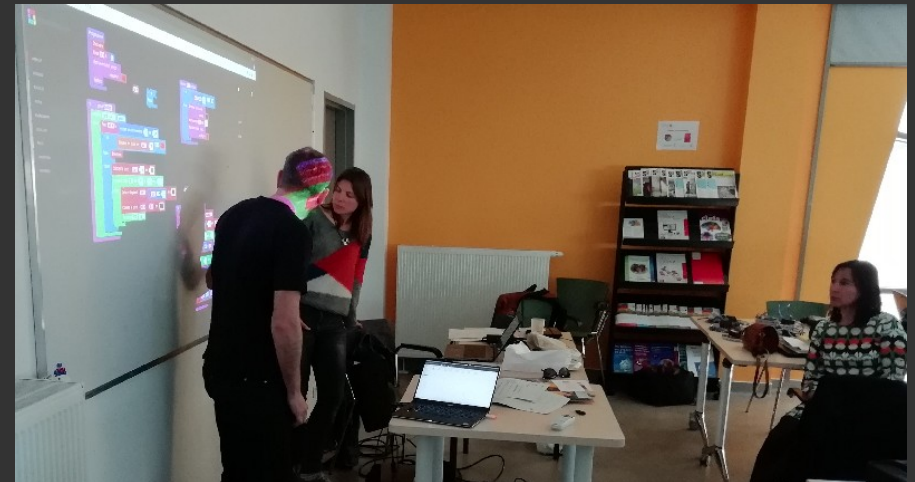
Pour étudier l'usage éducatif en situation scolaire, 3 actions de formations de 6h sur Arbalet Frontage ont été organisées par notre partenaire La Maison pour la Science en Aquitaine à destination des enseignants de collège et lycée.

Les inscriptions ont atteint leur capacité maximale de 72 participants (24 personnes x 3 formations).

L'objectif était de donner les clés des ressources pédagogiques Arbalet Frontage aux enseignants afin de leur permettre de les exploiter par la suite.

Soit de manière autonome en classe avec le simulateur et les activités en ligne, soit sur un format événementiel avec une future mise-en-lumière réelle de leur établissement scolaire comme organisé avec Cap Sciences. Ce dernier format est cependant difficile à généraliser car il impose une lourde logistique et des frais.

La formation se terminait par un sondage qualitatif sur la formation et l'utilisabilité du dispositif en classe.



La maison pour la Science en Aquitaine a inclus ces formations dans son catalogue annuel accessible aux enseignants. Le panel d'enseignants est donc seulement composé de volontaires qui se sont inscrits via le catalogue présenté ci-dessous.



Arbalet : Des premiers jeux vidéos au pixel art



Au cours de cette action, les participants pourront s'initier à la programmation et à la logique informatique de façon ludique et créative. Ils revisiteront quelques classiques des jeux d'arcade datant des années 80 tels que le pong ou space invaders via un langage de programmation graphique ! Accompagnés de scientifiques engagés dans le projet Arbalet (Pixel Art programmable), les participants pourront également programmer une table lumineuse à LED et pratiquer l'art numérique. Il est également possible d'afficher les programmes des participants sur une façade architecturale mise en lumière Arbalet Frontage (en cours à Cap Sciences). Cette action associe des compétences en art, en technologie et en programmation.

Cette formation figure également au PAF et nécessite une double inscription : sur notre site et au PAF <https://portailrh.ac-bordeaux.fr/sofia/nthem/treeview> dispositif 19A0041133, module 47084, campagne d'inscription septembre 2019

Ce que les participants feront

Renforcer leurs connaissances sur les notions d'algorithme, de programme et de variable en programmant sous Arbalet Live, un dérivé de Scratch conçu pour Arbalet
Découvrir le projet Arbalet et s'initier au pixel art
Réfléchir aux transpositions possibles en classe et à des projets interdisciplinaires

Fonctions des intervenants

Scientifiques impliqués dans le projet Arbalet, maître de conférences, acteurs de la formation

Partenaires

Aubrune, Cap Sciences, avec le soutien du Ministère de la Culture et de la Région Nouvelle Aquitaine

Région : Aquitaine

Axe : S'ouvrir à d'autres disciplines

Public : Enseignant.e ; 2nd degré, Cycle 4

Nombre d'heures : 6

Responsable(s) : Marie Fauquembergue

Prochaine(s) session(s)

Intervenant-e-s (liste non-exhaustive) : Marie Fauquembergue

Inscriptions ouvertes

Début : Vendredi, 21 Février, 2020 - 09:30

Fin : Vendredi, 21 Février, 2020 - 17:00

Places disponibles : 24

Lieu :

Centre Régional de la Maison pour la science en Aquitaine - Talence

[Informations et inscriptions](#)

Etude des usages des enseignants

Les enseignants ont été conviés à des formations gratuites, mises en place par la Maison pour la science en Aquitaine, sur inscription volontaire et sur leur temps de travail, en accord avec leurs chefs d'établissements. Les formations se sont déroulées en intérieur dans une salle de formation classique, ne permettant pas aux usagers de visualiser Arbalet Frontage directement. A la place, une tablette portative Arbalet Lava de 50x50cm servait de support durant la formation, et des vidéos d'Arbalet Frontage leur ont été diffusées.

La formation a été dispensée à des enseignants de collège et lycée. Elle ne comportait pas de prérequis et portait sur l'usage du Pixel Art numérique dans l'éducation, au moyen des activités pédagogiques mises à disposition en ligne.

Les enseignants ont été sondés a posteriori sur leur perception de la formation et du dispositif Arbalet Frontage appliqué à l'usage éducatif. Le sondage questionnait la qualité de la formation et la possibilité de mise en œuvre opérationnelle en classe des compétences acquises durant la formation.

L'étude de cette typologie d'utilisation n'a pas été divisée en phases puisqu'elle portait uniquement sur l'action de formation ponctuelle et sur la perception d'Arbalet Frontage comme outil d'enseignement.

6 participants aux formations ont repris contact avec nous dans les mois suivants les formations afin d'envisager de nouvelles formes de collaboration autour du Pixel Art numérique pour l'éducation, ce qui est toujours à l'étude à ce jour.

Etude des usages des habitants

La dernière typologie d'usages étudiée concerne le divertissement des habitants.

Nous avons exploité les statistiques d'utilisation d'Arbalet Frontage mesurée automatiquement par l'installation elle-même.

Cette étude a également porté sur une durée de 15 mois et divisée en 2 périodes de 3 mois et 12 mois en vue de les comparer.

Pour participer, il suffisait aux habitants visitant Arbalet Frontage de télécharger l'application et interagir comme ils le souhaitent en toute autonomie sans personnel dédié.

Cette interaction pouvait durer le temps qu'ils souhaitent, sachant qu'en cas de file d'attente remplie il n'était autorisée que 2 minutes d'interaction par joueur.

En séparant ici également l'étude en 2 périodes, notre objectif était de déterminer si les habitants pouvaient s'emparer de l'installation en autonomie même en l'absence d'animations événementielles.

Nous avons mesuré des éléments quantitatifs tels que le nombre de téléchargements, le nombre et la durée des interactions, le nombre de fonctionnalités utilisées par les joueurs (chaque fonctionnalité étant un « jeu » différent), et cela avec un téléphone ou un ordinateur portable.

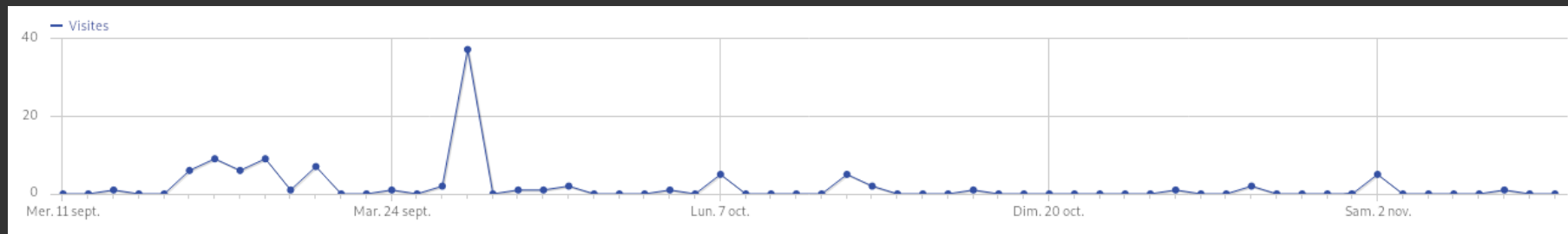
Les éléments qualitatifs nous ont été fournis via les commentaires des visiteurs sur le « store » de téléchargement de l'application mobile.



RÉSULTATS DES ÉTUDES

Interactions quotidiennes phase 1 vs phase 2

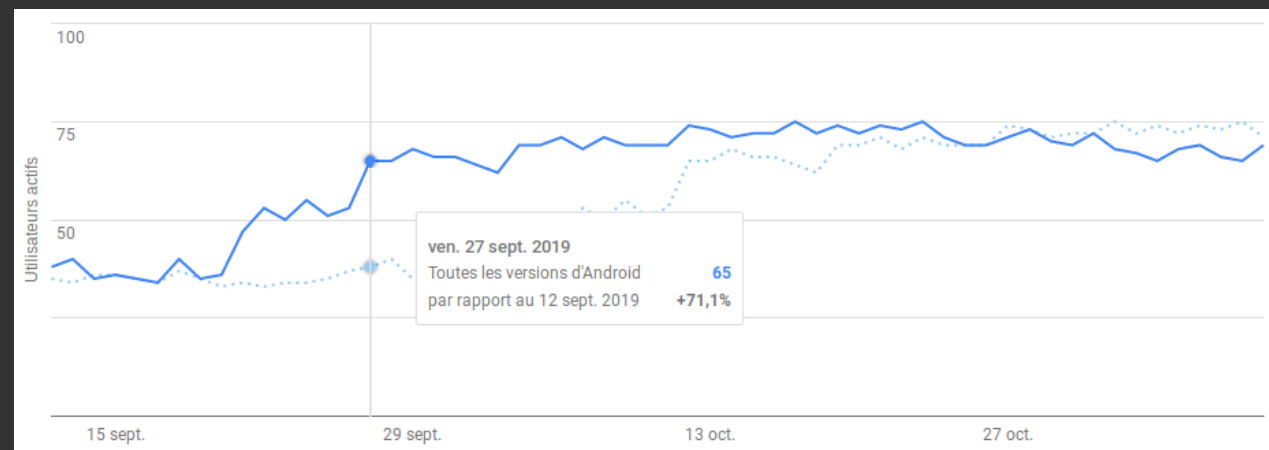
Pour le divertissement, les données temporelles montrent que les manifestations organisées par le centre culturel boostent le nombre d'interactions en phase 1 est 10 à 30 fois supérieur à la moyenne quotidienne de la phase 2 d'environ 2 interactions quotidiennes.



Téléchargements de l'app en phase 1

Le jour de l'inauguration à Cap Sciences, le nombre de téléchargements de l'application mobile a bondi de 71% par rapport aux anciens projets d'Aubrun.

8 commentaires ont attribué une note moyenne de 4,6/5 et relevé quelques frustrations lors des problèmes techniques.



Interactions via l'app en phase 1

En cas de connexion à Arbalet Frontage avec un smartphone, le visiteur est invité à installer l'application pour interagir.

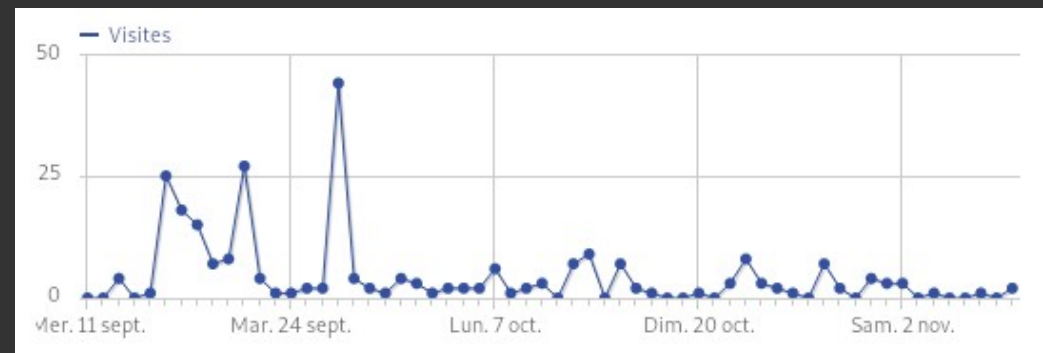
Les statistiques ci-contre mesurent l'interaction des joueurs avec Arbalet Frontage en terme de journée, durée de jeu, et de nombre de fonctionnalités testées sur l'application mobile.

Nb de joueurs	102
Durée de jeu moyenne	13 min
Durée de jeu max	1 h 16 min
Nb moyen de fonctionnalités ouvertes par joueur	4,8

Interactions via un laptop en phase 1

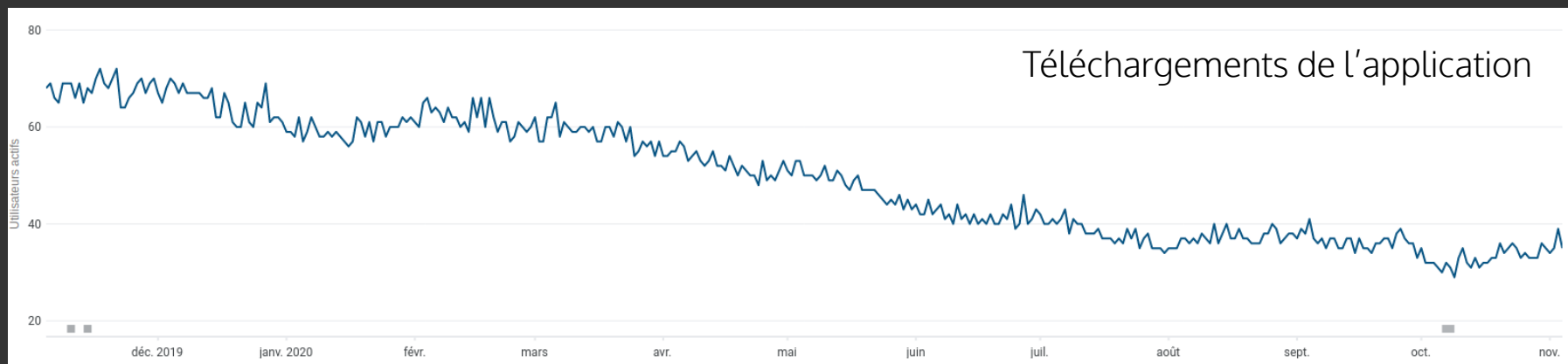
En cas de connexion à Arbalet Frontage avec un laptop, une description du projet s'ouvre automatiquement (visites ci-contre).

Il s'agit souvent d'une 1^{ère} étape avant l'ouverture d'Arbalet Live pour un atelier.



Phase 2 en l'absence d'animations

Les données de la seconde phase ont été mesurées du 4 novembre 2019 au 4 novembre 2020, lorsqu'aucune manifestation animation n'était organisée par Cap Sciences. Cela doit permettre de vérifier si les habitants se rendent compte par eux-même que l'installation est interactive grâce au marquage mural et au sol ; et si l'intérêt pour l'installation est constant dans le temps ou diminue.



Nb de joueurs	904
Durée de jeu moyenne	16 min
Durée de jeu max	1 h 55 min
Nb moyen de fonctionnalités ouvertes par joueur	4,9

On constate un essoufflement de l'intérêt sur la phase 2, en dépit du marquage à l'extérieur du bâtiment. La comparaison avec la phase 1 souligne l'importance pour l'acteur culturel d'organiser des animations.

La décroissance des téléchargements a débuté de manière durable avec l'arrivée des confinements.

Etude des usages des jeunes

Sur l'usage de vulgarisation, les statistiques ci-contre mesurent l'utilisation d'Arbalet Live en phase 1 c'est-à-dire en direct devant le bâtiment pendant les ateliers, et en phase 2 c'est-à-dire sur simulateur en autonomie sur Internet.

Les questionnaires, remplis avant et après l'atelier permettent de mettre en exergue des changements apportés par l'expérience Arbalet Frontage sur l'opinion des participants.

Durant les ateliers, 69 personnes ont été sondées au sujet de la programmation informatique :

- **43 % de filles**, 54 % de garçons
- Age moyen : **16,1 ans** (intervalle : 6 à 39 ans)

Résultats de la question « Recommanderiez-vous les ateliers Arbalet Frontage à un.e ami.e ? » :

- après atelier : 4,3/5

Résultats de la question « Pourriez-vous faire de la programmation informatique votre métier ? » :

- avant atelier : 3,0/5
- après atelier : 2,2/5

Métrique	Bâtiment Phase 1	Internet Phase 1	Internet Phase 2
Nb d'ateliers réalisés	96	168	373
Durée d'utilisation moyenne	31 min	29 min	21 min
Nb moyen de programmes créés par visite	4	7	4

L'échelle proposée pour ces questions allait de 1 (pas du tout) à 5 (beaucoup).

Il était également demandé aux participants de donner un avis qualitatif et qualifié sur l'expérience qu'ils ont vécue en atelier. Pour raccourcir la durée de remplissage du questionnaire et éviter que les champs soient laissés vides, nous avons opté pour un nuage d'adjectifs qualificatifs que les participants étaient invités à entourer avant de placer leur bulletin dans l'urne.

Etude des usages des jeunes

Le nuage de mots proposé sur les bulletins était composé de 16 adjectifs. Il était demandé d'en sélectionner 3 au plus pour décrire l'expérience qu'ils venaient de vivre. 2 participants sur 69 n'en ont sélectionné aucun.

Les adjectifs proposés avaient un a priori positif ou négatif. Les deux genres masculin et féminin étaient également proposés afin de mesurer les éventuels préjugés de genre touchant les métiers de l'informatique.

Les résultats montrent un engouement très positif pour les ateliers Arbalet Frontage avec 76 % d'adjectifs « positifs » retenus, avec toutefois environ 13 % des adjectifs exprimant une difficulté vis-à-vis des activités pédagogiques proposées dans l'atelier.

Les adjectifs de genre n'ont pas eu assez de sélections pour statuer sur des éventuels préjugés de genre.

Adjectif	Nombre de participants l'ayant entouré
Intéressant	37
Fascinant	34
Amusant	28
Captivant	24
Difficile	15
Incompréhensible	11
Concret	11
Facile	8
Abordable	7
Pénible	6
Evident	5
Abstrait	5
Effrayant	4
Ennuyant	2
Masculin	1
Féminin	0
TOTAL	198

Etude des usages des enseignants

Le tableau ci-dessous présent le résultat du sondage aux enseignants sous forme du taux de satisfaction de chacun des critères. Ceux-ci montrent qu'Arbalet Frontage est un outil prometteur pour la motivation et efficace dans sa mission de permettre la transmission de connaissances. Ses faiblesses résident principalement dans la manière opérationnelle d'appliquer l'utilisation de l'outil à des fins éducatives.

Critère	Taux de satisfaction
L'action correspondait à ce qui avait été annoncé	97 %
L'action m'a apporté ce que j'en attendais	88 %
L'action a été motivante pour enseigner les sciences du numérique	100 %
L'action m'a permis d'acquérir de nouvelles connaissances en relation avec l'art numérique	93 %
L'action m'a permis d'acquérir de nouvelles compétences en lien avec l'enseignement des sciences du numérique	88 %
Les intervenants maîtrisaient bien les contenus et les pratiques	100 %
L'action prévoyait assez de temps pour réfléchir à une mise en œuvre opérationnelle en classe	74 %
L'action m'a permis de découvrir des ressources à utiliser avec les élèves	77 %
J'envisage d'utiliser en classe ce que j'ai appris	70 %
Les intervenants ont clairement expliqué le suivi dont je peux bénéficier à l'issue de l'action	93 %

Nombre de répondants : 27 (sur 48 inscrits)



ANALYSE DES RÉSULTATS

Notre étude des usages s'est orientée autour de 3 typologies d'utilisation distinctes à destination de publics différents, que nous devons donc analyser à part les uns des autres.

1. Le divertissement

Le public concerné par l'usage de divertissement représente les habitants de la ville où l'installation est déployée, mais peut également comprendre les touristes.

Bien que l'installation était accessible chaque jour librement pendant les horaires d'illumination sans présence de personnel, l'étude a montré que les ateliers événementiels étaient nécessaires pour renseigner les visiteurs sur les possibilités d'interaction et les aider en ce sens.

Nous pouvons supposer que le marquage extérieur, présent sur la façade et les marches d'escaliers, était trop peu efficace pour signaler qu'une interaction était possible, sachant que ce lieu est habituellement un lieu exclusivement de passage car l'établissement est la plupart du temps fermé aux horaires d'illumination.

Bien que les notes de l'application mobile soient élevées, seuls 8 utilisateurs ont participé donc cela n'est pas forcément représentatif. Toutefois, les commentaires sont enjoués mais révèlent une frustration liée aux problèmes techniques, en particulier la portée du Wifi. Ceux-ci peuvent être résolus avec une connexion 4G mais cela nécessiterait une nouvelle phase de R&D. Nous préconisons plutôt une attention particulière sur le placement des bornes Wifi.

La baisse du nombre de téléchargements de l'application en période 2 pourrait confirmer l'hypothèse que l'effet de « nouveauté » booste l'intérêt des publics qui finissent par ne plus montrer d'intérêt à l'installation après quelques mois. Ceci est à modérer par le fait que le nombre de téléchargements de l'application a commencé à véritablement chuter à partir du confinement de mars 2020, les habitants n'étant plus autorisés à se promener en extérieur. Toutefois le nombre n'est pas remonté lors des déconfinements.

Nous pensons ainsi que l'aspect éphémère et mobile est indispensable, ce qui permet de plus de mutualiser les coûts de matériel.

2. La sensibilisation aux sciences du numérique

Les jeunes de 12 à 20 ans étaient les premiers visés mais notre étude a finalement porté sur un public plus large pour éviter d'exclure des retours d'expérience.

Les participants jouaient généralement le jeu, mais ceux-ci peuvent facilement abandonner s'ils ne trouvaient pas immédiatement réponse aux activités proposées, d'où l'importance du rôle des animateurs.

A notre grande surprise, les ateliers de 30 minutes ont en moyenne fait baisser l'enclin des jeunes à faire carrière dans le numérique, alors que nous faisons l'hypothèse inverse.

Ce constat n'est pas bloquant, toutefois il semble que nous devrions mieux accompagner cet usage avec de la documentation et des explications adaptées sur les métiers. D'autant que celles-ci pourraient s'étendre aussi aux métiers de l'art et de la culture.

Notre étude n'a pas mis en évidence d'éventuels préjugés de genre.

Nous pensons que le format du questionnaire ne se prêtait pas suffisamment à donner son opinion sur le sujet du genre.

Le nombre de participants qui sont revenus sur le simulateur Arbalet Live après leur atelier in situ fut une bonne surprise (5,6 par jour). Ce nombre a toutefois chuté à 1,1 par jour durant la période 2. Ce qui renforce notre recommandation sur la nécessité d'animer des ateliers réguliers avec des animateurs dédiés pour Arbalet Frontage, malgré le fait qu'une partie du dispositif pédagogique soit utilisable en autonomie par les jeunes.

3. Education

Cet usage concerne les enseignants de collège et lycée, mais peut également inclure des enseignants d'autres niveaux, les acteurs des missions locales, ou les animateurs de centres culturels.

Il s'agit de l'usage qui a le plus montré ses limites dans notre expérimentation. En effet, Arbalet Frontage étant avant tout un dispositif culturel, il possède des contraintes qui freinent l'usage dans un contexte pédagogique et scolaire.

La première contrainte est la nécessité de se déplacer sur le lieu de l'installation. Acheminer les élèves sur place lors de sorties scolaires peut fonctionner de manière ponctuelle, comme dans un musée par exemple. Toutefois si Arbalet Frontage est utilisé pour l'enseignement des sciences du numérique son usage doit être régulier. Cela crée une augmentation de la complexité d'organisation logistique mais également de l'inégalité sociale et géographique entre les établissements.

Le simulateur Arbalet Live et les ressources en ligne sont une solution à cette contrainte, toutefois les contenus en ligne sont insuffisants. Ainsi nous ne constatons pas d'augmentation de l'usage du simulateur lors des confinements, au contraire plutôt une tendance à la baisse, les enseignants s'étant concentré sur les objectifs pédagogiques fondamentaux.

En conclusion nous pensons qu'Arbalet Frontage est utile dans la vulgarisation des sciences du numérique, mais qu'il n'est pas adapté à leur enseignement de manière

générale. Toutefois, les enseignants sont en recherche de moyens de dynamiser leurs enseignements pour garder l'intérêt des élèves les plus facilement décrocheurs.

Retours d'expérience généraux

Sans que nous ayons évalué ni anticipé ce critère, nous avons constaté par des discussions informelles un certain questionnement des publics en matière de développement durable sur la consommation énergétique d'Arbalet Frontage, à l'heure où les villes éteignent l'éclairage public nocturne. Nous avons placé des éléments de réponse sur notre site Web, mais une meilleure démarche explicative dans l'application pourrait être envisagée. Ce sujet nous tient particulièrement à cœur, et le dispositif de luminaires LED est économique et éclairé seules quelques heures par jour.

Notre souhait était également d'étudier comment Arbalet Frontage pouvait valoriser le patrimoine dans lequel il était inséré. Cependant la crise sanitaire de 2020 a gelé les projets de déploiement auprès d'autres lieux culturels de la région.

Licences et marques

Financé par des fonds publics, notre projet adhère à la mouvance « *Public money, public code* » consistant à rendre le code logiciel financé par le contribuable libre : accessible publiquement et modifiable par le contribuable, conformément aux recommandations de la campagne menée par la FSFE :

publiccode.eu/fr

Les ressources logicielles permettant de créer une nouvelle installation Arbalet Frontage sont opensource. De plus nous autorisons et encourageons l'Administration, les professionnels, et les chercheurs, à réutiliser nos technologies et à partager leurs modifications pour mettre en valeur le patrimoine national, sous réserve du respect de la paternité et des conditions d'utilisation spécifiques des licences.

Le code logiciel opensource d'Arbalet Frontage est disponible à l'adresse suivante :

github.com/arpalet-project

Arbalet Project est toutefois une marque déposée et ne peut faire l'objet d'utilisation sans l'accord écrit explicite d'Aubrune.

Perspectives de développement

Le choix de la licence libre dans ce projet permet de démultiplier son impact et le viabiliser au-delà de l'appel à projet Service Numérique Innovant, par rebond via d'autres acteurs. Cet effet vertueux se produit qu'Aubrune poursuive la commercialisation de son service ou non.

Aubrune considère que la valeur de son travail ne réside pas dans le code logiciel qu'elle produit mais dans l'expertise qu'elle met en œuvre pour créer de la valeur ajoutée à partir de ce dernier. A ce titre, son modèle d'affaire ne réside pas dans la vente de logiciel de source fermée mais dans la vente de services, de conseil, et d'expertise.

Nous nous appuyons donc sur la communauté pour renouveler les idées créatives et poursuivre le développement du projet sans verrouiller l'innovation.



Conclusion

Arbalet Frontage a consisté en la création d'une mise en lumière architecturale interactive et éducative basée sur le Pixel Art.

Nous avons créé le socle technologique de la mise en lumière éphémère, l'avons rendue interactive via un téléphone, et facilement programmable par tous via un ordinateur. Nous avons associé à cette installation des ressources pédagogiques en ligne et un simulateur pour permettre un usage éducatif en contexte scolaire la journée.

Nous avons étudié les usages de cette installation selon 3 typologies d'utilisation : le divertissement, la sensibilisation aux sciences du numérique dans un contexte extrascolaire, et l'éducation dans un contexte scolaire. A destination de 3 publics que sont respectivement les habitants, les jeunes de 12 à 20 ans, et les enseignants de collège et lycée.

Nous avons constaté de la part des habitants un fort intérêt du projet lors de la première phase d'animations, démarrant à partir de son installation et jusqu'à l'arrêt des animations. Puis, lorsque d'une seconde phase où l'installation était toujours disponible en autonomie mais sans animation spécifique, nous avons constaté une chute de l'utilisation. Nous avons conclu qu'une mise en lumière éphémère avec des animations était le format le plus adapté pour éviter la lassitude.

Nous avons constaté de la part des jeunes une évolution de leur opinion sur les sciences du numérique ; et de la part des enseignants un intérêt toutefois teinté d'une difficulté à mettre en œuvre cet outil en usage scolaire.

Enfin, nous avons publié ces ressources technologiques sous licence libre et nous encourageons les tierces parties à être moteurs de sa réplique.



Remerciements

Aubrunne souhaite remercier chaleureusement toutes les organisations et les personnes qui ont participé à la construction de ce projet ou qui l'ont simplement soutenu en vue de permettre son succès.

Nous remercions le ministère de la Culture, nos partenaires Cap Sciences et la Maison pour la Science en Aquitaine ; ainsi que la région Nouvelle Aquitaine et l'Université de Bordeaux, pour leur soutien financier et opérationnel.

Nous remercions les contributeurs aux logiciels opensource ayant construit la colonne vertébrale du projet sur github.

Nous remercions les animateurs, les formateurs et les professeurs qui ont accepté de participer à l'expérimentation d'Arbalet Frontage dans un cadre éducatif, parfois jusqu'à 1:00 du matin en extérieur.

Nous remercions le jeune public d'avoir joué le jeu durant les ateliers, d'avoir exprimé son excitation en interagissant avec Arbalet Frontage, et d'avoir rempli les questionnaires alors qu'il était bien plus agréable de jouer.

Nous remercions les personnes qui nous ont contacté pour répliquer les ateliers Arbalet Frontage dans leur région et leur établissement ; ce qui a été freiné par la crise sanitaire.

Nous remercions enfin toutes celles et ceux qui ont fourni un soutien moral au projet, qui ont signifié leurs encouragements, en amont du projet, sur les réseaux sociaux, ou durant son inauguration le 27 septembre 2019 à Bordeaux.



Arbalet Project



www.arbalet-project.org



@arbalet_project



Ne m'imprimez pas ! Je suis conçu pour une lecture à l'écran : mon thème sombre permet de réduire la quantité d'énergie consommée par un écran.