

# Présentation du projet INALAYA

## Présentation

INALAYA vise à proposer une expérience sensible par l'ajout d'une couche sonore interactive sur un objet de référence : image, objet matériel, contenu visuel numérique, ou environnement. Cette couche audio interactive est gérée par un scénario complexe : prise en compte des actions des utilisateurs, contraintes temporelles, contraintes spatiales, conditions, embranchements, boucles, multi-entrées. Ce scénario peut être créé par une ou plusieurs personnes en prenant en compte les caractéristiques de l'objet de référence.

Concernant l'écriture et l'exécution de scénarios complexes, des travaux de recherche ont eu lieu dans le cadre du projet OSSIA (Open Scenario System for Interactive Applications) soutenu par l'agence nationale de la recherche. L'un des objectifs de ce projet a été d'offrir aux développeurs des outils génériques pour l'écriture de scénarios d'interactions complexes et l'exécution de ceux-ci, notamment via le développement du logiciel i-SCORE<sup>1</sup>.

En amont du projet OSSIA, Blue Yeti a effectué un premier travail sur la création de scénarios audio basés sur des paramètres d'espace, utilisant la géolocalisation de l'utilisateur pour naviguer dans un scénario s'exécutant sur terminaux mobiles iOS.

Ce document présente un démonstrateur qui ajoute une couche sonore interactive au tableau *Le Jardin des Délices* de Jérôme Bosch. Nous détaillerons l'approche, les contraintes techniques, et les différents cas sonores qui peuvent être rencontrés en parcourant le tableau.

## Blue Yeti

Blue Yeti conçoit et développe des dispositifs interactifs multimédia, visuels et sonores, dédiés à des usages culturels, éducatifs et artistiques. Blue Yeti intervient auprès des scénographes, enseignants, musées, centres scientifiques, collectivités, laboratoires de recherche, artistes et centres de création pour la conception et le développement d'installations multimédia et d'espaces immersifs interactifs, basés sur des technologies telles que interfaces tactiles multitouch, interaction sans contact, réalité augmentée, périphériques mobiles. Créée en 2007, l'entreprise est actuellement constituée d'une équipe de 6 personnes permanentes et d'un réseau de développeurs indépendants, designers sonores et artistes visuels qui apportent leur créativité et leur savoir-faire technique en fonction des spécificités de chaque projet.

Blue Yeti possède également des compétences dans le domaine de la captation et l'analyse temps réel du geste, ainsi que dans le mapping entre geste et processus sonores. Ces compétences ont été acquises durant la thèse de Jean-Michel Couturier, co-gérant de Blue Yeti (thèse effectuée au laboratoire de Mécanique et d'Acoustique de Marseille, soutenue en 2004) et consolidées par la suite dans différents projets de l'entreprise.

---

1. [www.i-score.org](http://www.i-score.org)

## Démonstrateur

Jérôme Bosch est un peintre néerlandais du début de la Renaissance. Nous avons choisi pour ce démonstrateur de mettre en application les travaux menés dans le projet Inalaya, sur le fameux triptyque *Le Jardin des Délices*, dont la création est généralement datée entre 1500 et 1515. Faisant preuve d'une richesse en terme de détails et de situations distinctes peu courante, dans un style rappelant parfois des œuvres surréalistes beaucoup plus récentes, ce tableau nous a semblé idéal pour expérimenter les outils développés et les approches choisies.

Pour ce faire, nous proposons aux spectateurs d'interagir avec une surface tactile et de découvrir les différentes couches sonores qui ont été apportées au tableau soit via un casque, soit via une paire d'enceintes. Certaines couches sont statiques et d'autres sont dynamiques : des petits scénarios sont présents dans le tableau, et différentes successions d'événements et d'interactions peuvent conduire à des résultats sonores différents.

## Enjeux

Les enjeux pour ce projet sont de découvrir les limites et problèmes techniques qui se posent lors de l'utilisation d'un outil principalement temporel (i-score) pour décrire des scènes spatiales. L'interface d'i-score est en soi relativement complexe : dans une seule timeline, se superposent des graphes logiques, temporels, et de données, qui sont liés par un faible nombre d'éléments de syntaxe. À cela, nous rajoutons une couche de données spatiales.

Un second objectif est d'étudier le comportement d'i-score dans un cadre majoritairement interactif. C'est-à-dire que nous cherchons à écrire une partition qui décrit non pas un morceau de musique avec une durée finie et un séquençage plus ou moins ordonné, mais un programme interactif qui est quasiment tout le temps en boucle ouverte : à chaque instant, le spectateur peut interagir avec l'installation. d

## Méthode

Nous utilisons un ensemble d'outils fonctionnant en concert pour réaliser cette installation. Le chef d'orchestre est i-score. Cependant, ce n'est pas suffisant. Les fonctionnalités suivantes sont gérées par une flotte de programmes externes :

- Gérer l'interaction en entrée.
- Produire du son (spatialisé ou non).
- Gérer des scènes d'objets en trois dimensions avec des sources sonores.

Ces programmes communiquent avec i-score via les protocoles OSC et Minuit. Nous avons notamment utilisé Qt pour l'entrée et la spatialisation, via les bibliothèques **Qt3D** et **QtAudioEngine**, ainsi que **OpenFrameworks** et notamment l'extension **ofxMaxim** pour différents effets de synthèse.

Une des limitations actuelles est la difficulté de router dans un autre logiciel la sortie d'un moteur de spatialisation 3D orienté objet tel que **Unity3D**, **Unreal Engine**, ou **Qt3D**.



(a) Une première perspective marquée et s'étendant au loin. Ici, l'auditeur peut explorer une ménagerie positionnée en trois dimensions, ainsi que des sons doux émanant de la structure centrale.



(b) Une scène faisant référence à la Genèse. Plusieurs scénarios sont possibles en fonction de l'ordre dans lequel les personnages sont actionnés.



(c) Les cinq structures font office d'instrument de musique spatialisé : chacun produira un son à une hauteur différente. Lorsque le premier est activé, des effets commencent à s'appliquer sur le son.



(d) Il est possible d'explorer cette scène en naviguant dans son espace ; le mouvement invite à l'utilisation de trajectoires spatialisées.



(e) Dans cette partie, des acteurs se déplacent en permanence ; interagir avec certains d'entre eux aura des effets sur une trame globale pour cette scène, ainsi que pour l'ensemble du panneau.



(f) L'enfer : des crépitements et sons discordants peuplent cette scène.



(g) Les personnages de cette scène vont peu à peu s'énerver au fil des interactions qu'a le public.



(h) Cette scène permet une interaction musicale avec les instruments, par le biais d'un moteur de synthèse granulaire.

FIGURE 1 – Description du tableau et séparation en plans

## Écriture et création

L'écriture pour ce tableau sonore interactif repose sur la notion de calques. Il y a trois premières zones distinctes, qui sont les trois panneaux du tryptique.

Puis, dans ces zones, on sépare le tableau en plans; cette séparation est décrite en fig. 1.

Chaque panneau va posséder une première ambiance sonore discrète, puis chaque plan va lui-même posséder une ambiance de fond plus marquée qui s'y superpose. Enfin, différents objets interactifs seront placés au premier plan en terme de mixage.

Le premier niveau d'écriture peut se faire uniquement à l'aide de la syntaxe propre à i-score : sachant que l'on dispose des coordonnées du pointeur sur le tableau, on peut écrire la structure visible en fig. 2. Chacune des contraintes temporelles, en bleu pointillé, contient par la suite les données propres à ce panneau, et des états de début et de fin produisent des sons de transition.

Enfin, une fois entré dans un panneau, un scénario déclenche un fade-in d'une seconde sur le son d'ambiance correspondant.

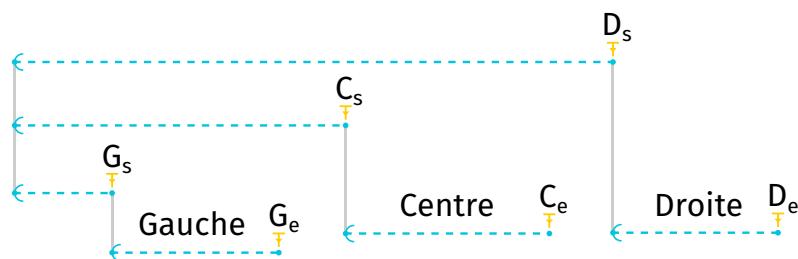


FIGURE 2 – Structure de haut niveau dans i-score. Cette structure est contenue dans une contrainte infinie pour que l'installation ne prenne jamais fin. Les trigger point  $G_s, C_s, D_s$  sont les conditions d'entrée du panneau. Par exemple, pour le panneau central, la condition est  $/mouse/x > 480$  et  $/mouse/x < 1440$ . Pour De même,  $G_e, C_e, D_e$  sont les conditions de sortie. La condition est la négation de la condition d'entrée :  $/mouse/x \leq 480$  ou  $/mouse/x \geq 1440$ .

On décrit par la suite à titre d'exemple le scénario utilisé pour la zone haut-gauche. Dans ce scénario, en fig. ??, on trouve plusieurs zones interactives rondes : ce sont des animaux qui produiront un son lors d'une collision du pointeur.

La logique est représentée de manière séparée, dans le scénario situé au dessus de la zone d'espace. Notamment, pour les collisions, on dispose d'une boucle qui contient un trigger : c'est le patron de conception qui sert à traduire un évènement interactif en un autre évènement dans i-score. Nous associons de plus parfois des automations permettant de contrôler volume et pitch des samples correspondant aux sons animaux.

Enfin, la distance du curseur à la zone rectangulaire permet de modifier un paramètre de synthèse du son qui semble émaner du pilier central, tandis que la collision a pour effet de déclencher les sons de tous les animaux.

## Jeu et interaction

- description des interactions possibles
- descriptions des mappings
- screenshot de l'install

## **Prototypage**

- dans unity ?
- dans i-score ?

## **Ambitions**

- World building
- Écriture de trajectoires spatiales complètes
- Écriture
- Intégration du séquenceur audio
- Objets sonores interactifs haut et bas niveau