[Date]

Colmant Amaury - Lecomte Emerick

Esgi - Mémoire

Génération d’un environnement réel via un flux sonore

Table des matières

[I. Analyse de l’existant 2](#_Toc434669316)

[1. Sound Design 2](#_Toc434669317)

[Qu’est-ce que le sound design ? 2](#_Toc434669318)

[Technique d’analyse existante 3](#_Toc434669319)

[2. Level Design 5](#_Toc434669320)

[Les Composantes scénographique du cinéma. 5](#_Toc434669321)

[Qu’est-ce qu’un environnement virtuel ? 6](#_Toc434669322)

# Analyse de l’existant

## Sound Design

### Qu’est-ce que le sound design ?

Selon Wikipedia :

« Le **design sonore** ou la **conception sonore** est l'art d'utiliser des éléments sonores afin d'obtenir un effet désiré. » <https://fr.wikipedia.org/wiki/Design_sonore>

Nous croisons son résultats tous les jours, lorsque nous regardons un film, écoutons une musique, allons au théâtre et bien entendu dans les jeux vidéo. Le travail du sound designer consiste à arranger la musique, à la créer, à la nettoyer, mais aussi à la faire coller à un environnement donné. Par exemple, lors d’une scène triste dans un film, vous ne voudriez pas entendre une musique d’action derrière. Le sound designer doit s’adapter au ressentie émotionnel du spectateur pour faire coller sa musique. Chaque humain perçoit les choses différemment, et pourtant le sound designer doit s’appuyer sur des codes de conventions communes pour sa création.

C’est codes quels sont-ils ?

* Le rythme de la musique doit être adapté au rythme de l’action. Par exemple, prenons une course poursuites, le nombre d’action à la seconde est très rapide c’est pourquoi il faudra adapter le « beats » de la chanson en fonction.
* La « teinte » de la musique doit coller avec l’environnement visuel. Par exemple dans une église nous entendrons plutôt des bruits avec échos, lent et à connotations religieuse comme les chœurs et orgues.
* Le choix des instruments est aussi important. Dans une bataille du moyen âge vous n’entendrez pas des instruments récents électriques qui casseraient l’ambiance mise en place par le réalisateur. De même dans un univers futuriste vous n’entendrez pas d’instruments tels que la flute.

Il existe d’autre code mais ceci nous permet de définir une base commune de réflexion. Il existe une sorte de consentement implicite mutuelle entre les gens pour ces règles. Nous pouvons nous poser la question de savoir d’où viennent ces règles.

La première réponse serait de dire que nous avons été éduqués comme ça. Effectivement, ces règles existe depuis assez longtemps pour que nous ayons toujours vécu avec sans pour autant que personne ne nous les ai énoncés. La plupart des films, pièces de théâtre, jeux et musique les respectes et donc tout au long de notre éducations musical nous avons les avons assimilé implicitement. Même si a première vu vous ne faites pas attentions au musique de film vous les entendez quand même et votre cerveau les assimile automatiquement, tout comme plein d’autre détails. L’exemple le plus parlant serait les enfants en bas âges (3-5ans). Au départ, les enfants ne distingue pas les différences musical, ils ne feront pas la distinction entre une musique rapide ou lente. Leur éducation musicale étant à leur début, il ne serait pas gêné par une musique dansante pendant une scène triste dans un film. Cependant, même seul ils vont apprendre sans que l’on ait besoin de leur dire. Cela donne un lien vers la deuxième réponse : la cohérence vis-à-vis du monde.

Dans la vie de tous les jours nous entendons des milliers de sons. Nos oreilles captent une pseudo musique permanente. Que cela soit le bruit du vent et des oiseaux chantant (auquel nous ne prêtons pas forcement attention), ou les bruits de la ville, nous sommes constamment entourés de sons. Et notre cerveau assimile encore une fois ces bruits à un environnement. Nous allons alors associer un type de bruit, un ensemble général à une vision. C’est pourquoi une musique lente, avec des bruits aigu (dans un certains spectre) comme des musiques celtes nous feront penser à la nature. Alors qu’une musique rapide et plus électrique sera associé à un milieu urbain, qui correspond à votre état d’esprit et aux images assimilé par votre cerveau. On dit que la musique fait voyager, c’est en partie dû à cette association mais aussi à la culture.

Intuitivement, vous saurez reconnaitre (même sans en avoir beaucoup écouté) une musique venant des pays africain, asiatique ou autre. Les cultures des différentes civilisations s’entendent à travers la musique. Ceci est dû à l’éducation, a l’environnement visuel mais aussi aux habitudes des civilisations. La culture asiatique utilise beaucoup d’instrument que nous n’utilisons pas, tout simplement car notre culture ne nous a pas habitués à ça.

Tous ces éléments nous ont permis de dresser la une liste de lois implicite autours des codes de la musiques. Bien entendu, celle-ci dépende de la culture, c’est pourquoi la plupart des films asiatiques sont remastériser par un studio américain avant de sortir chez nous. Cependant, les règles citées ci-dessus s’applique à toutes les cultures, elles sont le reflet du monde dans lequel nous vivons.

### Technique d’analyse existante

Le son étant un art faisant appel à la sensibilité de l’être humain (comme tout art me direz-vous) il est subjectif. C’est pourquoi le travail d’un sound designer est requis pour ce genre de production et qu’il est difficile de l’automatiser. Cependant, le son est avant tout un signal. Pour rappel, le son est créé par des vibrations à différentes fréquences. Nous allons distinguer 3 catégories de sons, les infra-sons (en dessous de 20Hz), les sons audibles humainement (entre 20Hz et 20 000Hz) et les ultra-sons (au-dessus de 20 000Hz). Nous intéressant à la musique, nous ne traiterons que les sons audibles cependant, avec un ordinateur nous pourrions traiter de la même manière les infra et ultra-sons. D’un point de vu informatique, le son sera présenté sous la forme d’un tableau 2 dimensions mettant en parallèle la fréquence et la puissance associé. Pour exemple prenons un son constant à 1000Hz, nous pourrons exprimer sa puissance entre 0 (aucun son) et 1 (puissance de sortie dans les enceintes du son). Donc à 0.2 le son sera le même qu’à 0.7 mais moins audible. La combinaison de ces puissances et fréquences sur le spectre audible permet de concevoir des musiques.

Cependant, tous les sons ne sont pas perçus de la même façon par l’oreille humaine. Prenons par exemple les basses (entre 20Hz et 160Hz voir 312Hz en prenant large), ces dernières produisent plus de bruits audibles par l’oreille. C’est pourquoi produire un son a 20Hz et d’une puissance 0.5 sera plus audible qu’un son a 2000Hz a 0.5. Ceci à un impact non négligeable sur l’analyse sonore. Intuitivement, l’homme peut dire si une musique à une sonorité grave ou aiguë, bien que ceci étant subjectif tout le monde peut ne pas être en accord avec lui. Mais la machine, ne disposant pas de sensibilité mais simplement d’informations, ne peut pas déterminer la teinte d’une musique. Il faudrait pour cela définir pour chaque fréquence un taux de conversion pour niveler une musique.

La plupart des oreilles expérimentées arrive à reconnaitre les instruments dans une musique. Bien souvent parce leur utilisation est soit différé dans le temps (quelque secondes voir milliseconde) ou bien parce qu’elles n’ont pas la même sonorité (exemple : batterie et clavier ne produise pas dans son dans les même fréquences). Pour l’ordinateur, il est impossible de les distinguer sans intervention humaine. Cette limite est due au faite que les fréquences d’instruments peuvent se superposer et donc nous ne pouvons assurer que sur une plage définie de fréquence celle-ci fera toujours référence au même instrument.

Maintenant que nous vu les limites de l’analyse nous pouvons déterminer que la seul façon d’analyser une musique est sur ces données pure. Une des analyses les plus communes est l’analyse du « beats ».

* Le beats est le battement par minute, il définit bien souvent le rythme et est souvent donné principalement (mais pas que) par la batterie. Le beats peut être analysé en regardant l’énergie dissipé au cours du temps par une musique sur une bande.
* Les filtres passe haut, passe bas et passe bande, ils permettent de filtrer une partie de la musique et donc dans extraire une partition de la fréquence. Cet outil sert notamment pour analyser le beats.
* Une autre analyse possible est aussi le développement d’intensité dans le temps. Prenons une ou plusieurs fréquences données et regardons leur évolution d’intensité dans le temps.
* Analyse de l’harmonique
* Analyse de la suite de note en fonction de la gamme utilisée pour la détection de suite de note caractéristique d’un genre de musique ou d’une tonalité.

C’est éléments permettent de façon simple ou combiné de déterminer un bon nombre de paramètres pour analyser la musique et la classifier. Nous pouvons définir le genre, le rythme, et filtrer certaines fréquences. Nous développerons cette partie plus tard mais à titre d’exemple nous pourrions imaginer que dans un environnement désertique, une tempête fait rage et la puissance de cette tempête serait fonction du beat de la musique courante.

## Level Design

En jeu vidéo, le level design est l’étude et la construction de la structure d’un niveau de jeu. Il doit s’adapter à ou définir un gameplay (méchanique de jeu). Cette définition est spécifique au jeu video, cependant, il est possible de l’appliquer dans d’autre domaine. Au théâtre, le responsable des décors fait lui aussi une sorte de level design, il pose les bases d’un environnement, il en va de même pour le cinéma. Au final, nous pourrions définir le level design comme la création de l’environnement visuel pour le spectateur.

Dans notre cas nous allons nous intéresser aux procédés déterminant dans la création d’un environnement pour le ressentie émotionnel du joueur. Ici, il ne s’agit pas de définir un level design qui va impacter la façon de jouer du joueur mais qui va impacter la vision émotionnel du joueur, nous serons donc plus proche du cinéma que du jeu vidéo.

### Les composantes scénographiques.

Prenons la définition wikipedia de la scénographie :

« La **scénographie** (du grec σκηνη (skene) *scène* et γραφειν (graphein) *écrire*) désigne aujourd'hui l'art de l'organisation de l'[espace scénique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Espace_sc%C3%A9nique), grâce à la coordination des moyens techniques et artistiques. »

1. La Lumière

La lumière est un atout majeur pour déterminer l’environnement dans lequel nous voulons plonger le joueur. D’un coup d’œil, le spectateur peut identifier l’environnement dans lequel il se trouve. Est-il réaliste, inquiétant, ou bien réaliste. Dans quel, moment de la journée nous trouvons nous, en intérieur ou bien en extérieur. La lumière permet de passer rapidement toutes ces informations. Pour prendre un exemple, en intérieur la lumière sera plus tamiser et plus artificiel. Elle ne viendra pas du soleil et donc surement plusieurs sources différentes, c’est pourquoi les ombres seront multipliés. Cela peut renforcer un sentiment de malaise ou bien au contraire un sentiment de réconfort selon le type de source lumineuse et le décor.

1. Décor

Le décor bien entendu est une composante essentielle de l’identification. Elle permet au personnage de savoir plus précisément dans quel environnement il se trouve. Nous ne pourrions pas différencier un désert d’une prairie par beau temps simplement par la lumière. C’est pourquoi le décor nous donne des éléments visuels qui nous permettent d’identifier notre environnement, cependant, ces éléments doivent être cohérents entre eux pour définir un environnement. Une télévision n’aurait pas sa place dans un environnement médiéval par exemple. Et pourtant, ce décor permet un certain de degrés de liberté. Il serait possible de trouver une télévision dans un château, si le joueur explore à notre époque des « ruines ». Cela permet de crée une certaine ambiance selon le contexte voulu.

1. La mise en scène

La mise en scène peut se décomposer en deux parties, l’agencement scénique des décors et la cohérence de celui-ci. C’est deux éléments permet de définir l’univers. Prenons par exemple un cactus dans un désert. Jusque ici rien de spécial, il est normal de trouver ces éléments ensemble. Maintenant prenons un cactus qui se déplace dans un désert. Ici, le spectateur sait directement que l’environnement se place dans un contexte onirique ou surréaliste. Le décor ou la lumière ne lui apprennent rien l’a dessus, c’est bien la mise en scène qui s’en occupe et plus particulièrement la cohérence par rapport à l’environnement habituel que nous connaissons tous. Prenons maintenant comme exemple une salle comme une salle à manger. Si tous les éléments sont au sol, le contexte semble être réel, mais sinon plaçons ces éléments sur le plafond, le contexte se modifie. L’agencement permet de définir ce contexte. Il peut parfois rejoindre la cohérence.

1. Espace scénique

L’espace scénique concerne pour nous l’endroit où le joueur pourra ou non se déplacer. Pourra-t-il traverser les murs et voler ? La réponse à ces choix impact la vision que le joueur aura de lui-même et donc l’appréhension de son environnement. Est-il humain ou fantôme ? Dans le deuxième cas nous nous trouvons dans un environnement surréaliste.

Ces composantes vont nous aider à définir l’environnement du joueur et donc l’impact des choix que nous faisons sur lui. L’émotion ressentie par le joueur ne sera pas la même dans un environnement réel que dans un environnement imaginaire.

### Qu’est-ce qu’un environnement virtuel ?

Un environnement virtuel est une représentation de la réalité de façon informatique. Principalement, il s’agit du croisement d’un jeu vidéo et d’un réseau social. Il s’agit d’immerger le spectateur dans un environnement réel, et lui laisser le libre de choix de ce qu’il va en faire. L’environnement virtuel le plus connu est le « jeu » : Second Life. Ici le joueur est représenté par un avatar. Ce jeu pourrait être vu comme un simulateur de vie ou le joueur peut effectuer une partie des actions qu’il ferait dans la réalité, comme par exemple travailler, allez boire un verre avec ces « amis », etc… C’est ici que nous voyons la dimension réseau social arriver. Le but est d’interagir avec les autres joueurs du monde. Outre ça le joueur peut être amené à visiter différentes régions comme dans un jeu MMORPG (massivement multi-joueurs online role play game).

Le but d’un environnement virtuel est de reproduire la réalité. Comme vu précédemment, les contextes doit donc être réel au niveau des composantes scénographiques.

## Projet existant liant son et graphisme

### Les différents types

Les projets de jeu video liant le son et les graphismes se font assez rares pour la simple et bonne raison que l’analyse d’un signal désordonné a du mal à produire un graphisme ordonné de façon automatique. La musique à un impact émotionnel, qu’il est difficile de traduire pour un ordinateur. La machine ne peut pas ressentir des émotions c’est pourquoi il est nécessaire d’avoir une intervention humaine. Cependant, certains ci-sont essayés. Bien souvent dans le domaine de l’abstrait ou alors dans un but rythmique de gameplay.

1. Les jeux abstraits

Dans ces jeux, le but est de généré un environnement virtuel en fonction de paramètre ou d’action. Dans cette catégorie nous pourrions cité : Panoramical,