

## Introduction

Depuis toujours, les effets sonores m'ont fasciné. Je me rappelle, alors que j'étais enfant, ma stupéfaction et mon incrédulité en entendant, pour la première fois, l'écho du son de ma voix lors d'une promenade en montagne, dans les Alpes. Comment était-ce possible ?

Bien que mon père, qui m'accompagnait, ait essayé de m'expliquer simplement les raisons de ce phénomène, je n'en comprenais pas bien le sens et pendant plusieurs années cela resta un mystère...

C'est peut-être ce mystère qui a déclenché en moi cette passion pour écouter, observer et comprendre les dérives et les divagations d'un message sonore au sein de son environnement naturel, pour ensuite m'intéresser à son traitement artificiel.

Aujourd'hui, les effets sonores sont avant tout utilisés au sein des spectacles, au cinéma ou dans la production musicale. Avec l'avènement de la micro-informatique et le développement de l'électronique, il n'a jamais été aussi facile de les créer. De nouveaux outils, notamment des logiciels, apportent des réponses qu'il était difficile d'imaginer il y a encore quelques années.

L'idée de cet ouvrage est liée aux nombreuses questions qui me sont souvent posées lorsque j'accueille des visiteurs au sein de mon studio, au fil de mes cours dispensés à l'université, lors de mes conférences ou bien lors des conversations à bâtons rompus avec mes amis et mes proches.

En plus de trente ans de pérégrinations dans les milieux centrés autour du son et de la 3D en temps réel, j'ai rencontré et je rencontre encore de nombreux problèmes pour lesquels j'ai dû élaborer des solutions plus ou moins satisfaisantes.

Avant de commencer, essayons de faire un petit état de l'art en partant de quelques définitions, constatations et faits historiques marquants.

Qu'est-ce qu'un effet sonore ?

Donner une définition est difficile, car cette notion revêt plusieurs sens. On peut tout d'abord penser au bruitage, très en vogue à la radio et au cinéma, qui associe un mouvement, une image, une action, un dialogue ou un commentaire à un son particulier : une porte qui s'ouvre, le galop d'un cheval, le ressac, la pluie, une locomotive à vapeur qui entre en gare, les pneus d'une voiture qui crissent sur le goudron, etc.

C'est la notion que l'on retrouve le plus souvent, ensuite viennent les phénomènes naturels : l'écho, l'effet Doppler<sup>1</sup>, le grondement de l'orage, le masquage sonore<sup>2</sup>, etc.

En troisième position, c'est l'aspect musical qui apparaît, sous sa forme classique, avec la notion de tempo (adagio, allegro, vivace, etc.) puis qui est lié au jeu de l'instrumentiste (glissando, trémolo, vibrato, trilles, etc.).

Enfin, à la dernière place, nous trouvons ce qui est le fondement de cet ouvrage, c'est-à-dire les effets sonores musicaux analogiques ou numériques utilisés en studio ou en live. La définition qui suit me semble être la plus probante :

« Terme générique désignant une modification des paramètres sonores d'un signal. C'est un moyen technique très utilisé en musique contemporaine (jazz, blues, rock, variété, etc.) servant à modifier le son original d'un instrument électrique ou électronique. Les effets les plus utilisés sont : la réverbération, l'écho (*delay*), le phasing, la distorsion, le flanger, la compression. Pratiquement tous les enregistrements actuels utilisent les possibilités des effets sonores, soit au moyen d'expandeurs et de pédaliers multi-effets, soit par l'utilisation de pédales indépendantes. » ([www.musicmot.com](http://www.musicmot.com))

Si la question avait été plus précise et mieux orientée, comme « qu'est-ce qu'un effet audio ? », nous aurions eu d'autres résultats, à l'image des deux citations suivantes :

- 
1. L'effet Doppler est un décalage en fréquence d'une onde mécanique (voir section 5.4.2).
  2. Émission d'un son, généralement neutre et doux, qui vient masquer des bruits indésirables, apportant ainsi une amélioration ressentie de la qualité sonore d'un lieu.

– première citation :

« Audio effects are analog or digital devices that are used to intentionally alter how a musical instrument or other audio source sounds. Effects can be subtle or extreme, and they can be used in live or recording situations. » (blog.dubspot.com<sup>3</sup>)

En français :

« Dispositifs analogiques ou numériques utilisés pour modifier de façon intentionnelle la manière dont un instrument de musique ou une autre source sonne. Les effets peuvent être subtils ou extrêmes, et utilisés dans des situations en direct ou lors d'enregistrements. »

– deuxième citation :

« Sound effects (or audio effects) are artificially created or enhanced sounds, or sound processes used to emphasize artistic or other content of films, television shows, live performance, animation, video games, music, or other media. » (Wikipédia)

En français :

« Les effets sonores (ou les effets audio) sont créés artificiellement ou sont présents au sein de sons modifiés. Ce sont des processus sonores utilisés pour accentuer le contenu artistique d'un film, d'une émission de télévision, d'un spectacle, d'une animation, d'un jeu vidéo, d'une musique ou d'autres médias. »

Adossé à cette notion d'effets sonores, il faut prendre en compte un autre élément qui n'est pas sans importance. Les phénomènes sonores naturels se déroulent toujours en temps réel et on comprend vite que dans le cadre d'un spectacle en live il doit en être de même. Par contre, en studio, lors de la postproduction, la notion de temporalité devient toute relative, un signal audio enregistré ne va pas s'évanouir au cours du temps.

Les contraintes sont donc très différentes, l'application d'un effet en temps réel n'est pas soumise aux mêmes règles.

En live, impossible de revenir en arrière, ce qui est fait est fait. En studio, le temps réel apporte un confort pour l'écoute et l'édition, mais on peut toujours

---

3. École de musique et de production musicale située à New York, à Los Angeles et en ligne.

recommencer, les pistes enregistrées ne sont pas volatiles et si on est en situation de prise de son, là encore celle-ci peut être recommencée.

Après cette première approche, abordons les effets sonores au travers du temps.

Pour débiter cet historique<sup>4</sup>, je commencerai au début du XX<sup>e</sup> siècle.

Il est clair que les effets sonores ont suscité de l'intérêt un peu partout dans le monde bien avant cette période. Toutefois, cet intérêt était surtout en lien avec les instruments de musique (percussions, xylophone, flûte, orgue liturgique...) et le chant indépendamment d'une technologie avancée centrée autour de l'électricité, l'électromécanique ou l'électronique qui n'existaient pas encore.

Comme je l'ai précisé précédemment, les premiers effets sonores ont largement été utilisés à la radio, pour enrichir le contexte acoustique des feuilletons, très en vogue au début des années vingt.

Le cinéma qui passait du film muet au film sonore apporta lui aussi une forte contribution.

Au début des années trente, la plupart des studios mélangent les effets sonores manuels avec des effets enregistrés.

Le premier magnétophone (appelé *Télégraphone*), inventé par V. Poulsen<sup>5</sup>, qui utilisait un fil puis un ruban d'acier est amélioré par F. Pfleumer<sup>6</sup> en 1928, qui va lui donner un support d'enregistrement beaucoup plus fiable : la bande magnétique (bande papier ou acétate et oxyde de fer) qui fait son apparition dans les années quarante. C'est le début des premiers enregistreurs réellement exploitables.

Un des premiers effets qui trouve sa place au sein des enregistrements musicaux est la réverbération qui est présente dès 1930, puis ce fut l'apparition de l'effet trémolo, grâce à l'invention de D. Leslie<sup>7</sup> qui crée la fameuse cabine portant son nom.

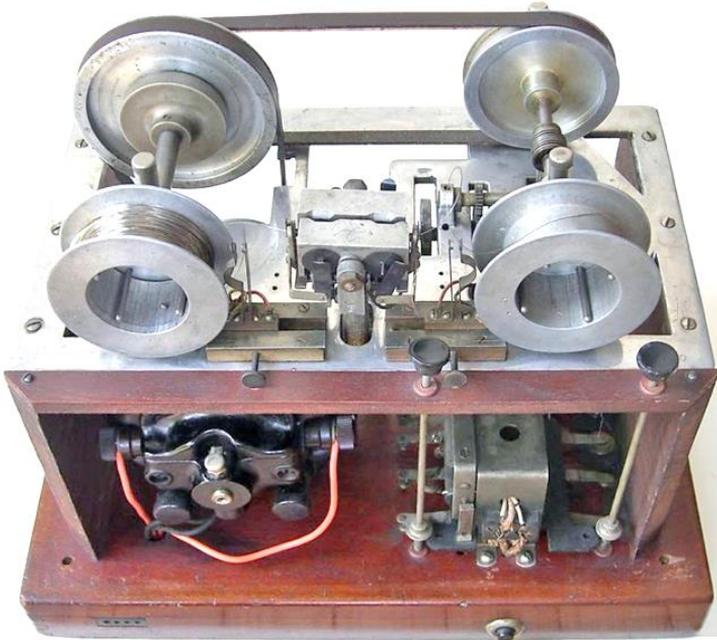
---

4. Note de l'auteur : les différents effets cités au cours de cet historique seront repris, présentés et expliqués en détail.

5. Valdemar Poulsen, 1869-1942, ingénieur danois, inventeur du premier dispositif d'enregistrement magnétique.

6. Fritz Pfleumer, 1848-1934, ingénieur autrichien, inventeur de la bande magnétique sonore.

7. Donald Leslie, 1911-2004, inventeur de la cabine Leslie, un dispositif mécanique et électronique d'amplification du son, dédié au départ aux orgues Hammond afin de créer un environnement de diffusion sonore basé sur l'effet Doppler.



**Figure I.1.** Un modèle de « Télégraphone », 1915-1918 (collection Gaylor Ewing) –  
Source : [museumofmagneticsoundrecording.org](http://museumofmagneticsoundrecording.org)

La naissance de l'électronique analogique, tout d'abord, à lampes ou à tubes électroniques puis à transistors va venir bousculer le monde musical et les effets sonores vont envahir les premiers studios d'enregistrement.

La concomitance des enregistreurs à bandes magnétiques va venir ajouter une plus-value non négligeable qui ouvrira, aux techniciens et aux musiciens, des portes vers de nouveaux horizons, notamment la musique électronique et la musique concrète.

Un effet sonore auquel on ne pense pas en premier lieu est l'atténuation d'un signal (potentiomètre/fader) et le mélange avec un autre effet, c'est-à-dire le mixage qui est apparu, là encore, dans les stations de radio au début des années trente.

Avec l'arrivée des premiers systèmes d'amplification, les consoles de mixage ne vont plus se contenter d'atténuer et de mélanger mais aussi d'amplifier le signal audio.

Au milieu des années quarante, Les Paul<sup>8</sup> invente, dans son studio-atelier d'Hollywood, l'effet de délai ainsi que l'effet flanger<sup>9</sup>. Il poursuivra avec la modification d'un des premiers magnétophones Ampex<sup>10</sup> auquel il ajoute des têtes d'enregistrement pour en faire un enregistreur multipiste.



**Figure I.2.** Une brochure présentant les premiers magnétophones Ampex

Au début des années cinquante, les premiers correcteurs de tonalité et les premiers filtres vont faire leur apparition. Le fameux correcteur de tonalité *Baxandall*, du nom de son inventeur P. Baxandall<sup>11</sup>, permet de corriger deux ou trois bandes (graves, médiums et aigus). Il sera suivi du premier *égaliseur*, commercialisé en 1951, par Pultec.

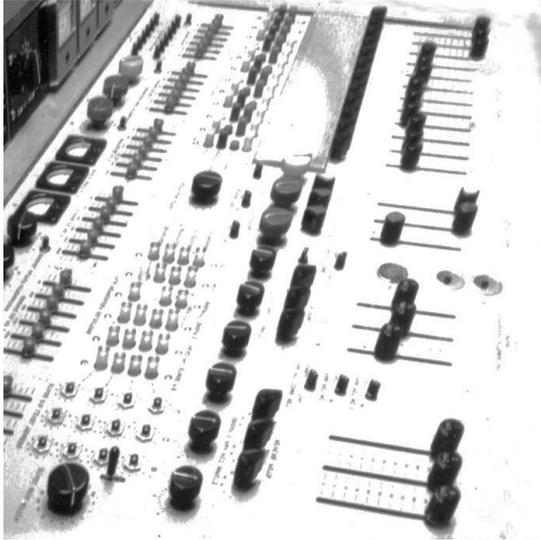
Les développements suivants vont conduire aux traitements dynamiques du signal, la *compression*, la *limitation* et l'*expansion*.

8. Lester William Polsfuss (« Les Paul »), 1915-2009, guitariste et inventeur américain.

9. Cet effet est présent sur le morceau *Mamie's Boogie* de 1945.

10. Entreprise américaine fabricant des produits électroniques, dont les premiers magnétophones de studio. Ampex est l'acronyme d'Alexander M. Poniatoff Excellence. A. M. Poniatoff est le fondateur de la société.

11. Peter Baxandall, 1921-1995, ingénieur anglais spécialisé dans l'électronique audio.



**Figure I.3.** Un aperçu d'une console de mixage dans les années soixante

Dès 1959, B. Putnam<sup>12</sup> invente le concept de console de mixage modulaire qui offre des filtres sur chaque tranche (voie).

À la même époque, va apparaître l'effet de distorsion, tout d'abord sur les amplificateurs en utilisant des dispositifs qui vont de trous dans la membrane du haut-parleur (électro-acoustique) jusqu'à la saturation des amplificateurs.

Il faudra attendre 1975 pour que l'effet de *phasing* apparaisse dans le domaine musical bien que cet effet soit connu depuis 1940. Le *pitch-shifting* va naître à la même époque.

Vers 1977, les premières stations de travail audio numériques<sup>13</sup> (DAW – *Digital Audio Workstation*) vont arriver sur le marché. Elles sont encore peu évoluées au vu de la faible puissance des ordinateurs de l'époque, mais elles ne vont plus jamais cesser de se développer.

12. Bill Putnam, 1920-1989, ingénieur américain spécialisé dans l'audio, compositeur, producteur et homme d'affaires. Il est souvent présenté comme étant « le père de l'enregistrement moderne ».

13. La société américaine Soundstream est une des premières à commercialiser une DAW. Elle était construite autour d'un mini-ordinateur DEC PDP-11/60.

Je m'arrêterai à ce début des années quatre-vingt pour cet historique, car depuis cette époque, mis à part l'*Auto-tune*, datant de 1997, on peut considérer que la plupart des effets sonores ont déjà été inventés. Le vrai changement est leur intégration sous forme de composants logiciels (*plugins*) depuis ce début de XXI<sup>e</sup> siècle.

En guise de conclusion, je dirai que de nombreux effets sonores présentés dans cet ouvrage sont très courants et possèdent des domaines d'utilisation multiples. Je suis sûr que nombre d'entre vous, passionnés par le domaine sonore, les ont déjà manipulés ; j'espère vous apporter plus de détails et peut-être éclairer votre lanterne sur certains de leurs aspects. Pour les autres, ceux que vous connaissez peu ou pas, j'attends que vous découvriez de nouvelles notions afin de pouvoir les utiliser à bon escient et enrichir encore plus vos prises de son, vos mixages, votre technique instrumentale ou plus simplement vos connaissances.