

**VOLUME!**

## **Volume !**

La revue des musiques populaires

**16 : 2 / 17 : 1 | 2020**

**La voix pop**

---

## **La Voix dénaturée : l'artifice comme moteur de la création**

Décryptage musicologique de l'interaction artiste-technologies-création par une écoute « studio » des enregistrements sonores

*The Altered Voice and its Tricks. The Interactions Between Performers, Technologies and Creation in Led Zeppelin's Recordings*

**Benoît Navarret et Jean-Marc Fontaine**

---



### **Édition électronique**

URL : <https://journals.openedition.org/volume/7981>

DOI : 10.4000/volume.7981

ISSN : 1950-568X

### **Éditeur**

Association Mélanie Seteun

### **Édition imprimée**

Date de publication : 20 juin 2020

Pagination : 87-107

ISBN : 978-2-913169-62-3

ISSN : 1634-5495

### **Référence électronique**

Benoît Navarret et Jean-Marc Fontaine, « La Voix dénaturée : l'artifice comme moteur de la création », *Volume !* [En ligne], 16 : 2 / 17 : 1 | 2020, mis en ligne le 01 janvier 2023, consulté le 03 janvier 2023.

URL : <http://journals.openedition.org/volume/7981> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/volume.7981>

---

Tous droits réservés

## Article

# La Voix dénaturée : l'artifice comme moteur de la création Décryptage musicologique de l'interaction artiste-technologies- création par une écoute « studio » des enregistrements sonores

16  
2  
17  
1

Par **Benoît Navarret (Sorbonne Université)** et **Jean-Marc Fontaine (Sorbonne Université)**

**Résumé :** L'étude de « Whole Lotta Love » et « Hats Off To (Roy) Harper » de Led Zeppelin rend compte d'identités sonores de la voix étendues par l'intégration de divers outils techniques et technologiques dans un processus de création rock de la fin des années 1960. Ces titres illustrent

comment artistes, ingénieurs du son et producteurs se sont appropriés ces outils, aussi bien à l'enregistrement qu'en post-production. Réciproquement, ils montrent comment ces outils ont induit de nouvelles interactions dans le processus de création. Se pose alors la question de l'analyse de ces procédés en musicologie, dès lors que de nouveaux paradigmes sonores sont introduits et touchent à l'identité même de sources comme la voix transformée, dénaturée, tout en préservant une force expressive et émotionnelle qui fait partie intégrante de l'œuvre.

**Mots-clés :** *sound studies* / voix / transformations sonore / environnement de création / studio d'enregistrement / Led Zeppelin / blues / heavy metal

**Abstract:** The study of « Whole Lotta Love » and « Hats Off To (Roy) Harper » by Led Zeppelin shows extended vocal sonic identities through the use of a variety of technical and technological tools in a late 1960s rock creation process. These songs illustrate how artists, sound engineers and producers have appropriated these tools, during both recording and post-production sessions. Conversely, they show how such tools have induced new interactions in the creative process. This raises the question of how musicology should analyse these processes, as new sound paradigms are introduced and affect the very identity of sources such as voices transformed and distorted voices, while preserving an expressive and emotional strength which is an integral part of the musical work.

**Keywords:** *sound studies* / voice / sound effects / creative environment / recording studios / Led Zeppelin / blues / heavy metal

Merci à Fanny Ingrassia pour sa contribution, ses éclairages intellectuel et scientifique essentiels.

Humainement, psychiquement, socialement, la voix est un puissant médium émotionnel de communication. Son expressivité et sa faculté à être porteur de sens – le plus souvent de manière univoque – sont capitales pour l'existence humaine et la relation de chacun à autrui. En création

musicale, il est usuel de dissocier la *voix* des *instruments*, comme pour souligner des spécificités qui feraient de la *voix* un *instrument à part*, tant dans l'écriture (la composition) et l'interprétation que pour ses fonctions et son potentiel expressif. Susurrée, parlée, déclamée, chantée ou créée, la voix se présente sous de multiples identités qui se sont considérablement étendues au *xx*<sup>e</sup> s. grâce à l'électrification des technologies et les savoir-faire qui en découlent. Les possibilités de transformation de la voix se sont démultipliées, empruntant des directions artistiques qui l'ont probablement rapprochée des *instruments* – sur le plan de la création et des pratiques –, plongeant parfois l'auditeur dans des positions d'écoutes inhabituelles.

## Vers une voix *dénaturée*

L'écoute *causale* et l'écoute *qualitative* sont deux modalités de la perception sonore : la première s'attache à *reconnaître* l'identité d'une source et la seconde à en *qualifier* des propriétés (Castellengo, 2015 : 144-145). Pour le cas plus spécifique de la voix dans un contexte musical, les stratégies d'écoute de l'auditeur peuvent se focaliser sur des qualités acoustiques telles que l'étendue, la dynamique, la justesse, l'agilité, la portée, l'homogénéité, l'intelligibilité et la musicalité (Roubeau, 2014 : 88-89). Les intonations et les inflexions vocales nous sont par ailleurs particulièrement familières du fait d'un fort lien émotionnel et d'un apprentissage amorcé très tôt dans notre développement, dès la relation que noue le fœtus *in utero* avec sa

mère (Perrouault, 2017 : 52). Ceci conduit à une écoute experte des propriétés de la voix et une capacité fine de discrimination entre une voix *naturelle* ou une voix *dénaturée*. D'un point de vue primaire, une voix *naturelle* peut désigner une qualité de voix familière pour notre psychisme qui peut en saisir émotions et sens par exemple. Sur un plan artistique, ce cadre initial peut être élargi à des critères esthétiques propres à un genre musical, une période historique et des traits culturels signifiants ; une voix *naturelle* ayant alors la « qualité [d'une] voix qui évite tout excès » (Dubois, 2005 : 27-48) au regard de ce cadre.

Or, le développement des télécommunications, de l'enregistrement sonore, de la sonorisation des spectacles et, plus généralement, de l'électrification des lutheries instrumentales et des technologies, a construit de nouveaux cadres conceptuels et perceptifs. Ils ont introduit des archétypes sonores inédits et créé des identités de voix *dénaturées* qui interrogent autant la causalité de la source (la voix) que sa qualification : l'on peut citer les voix transformées par les technologies de la téléphonie, de la radiophonie ou de la diffusion cinématographique, des voix rendues robotiques (traitement par vocodeur) et humanoïdes (traitement de type *auto-tune*) (Reynolds, 2011, 2018), ou des voix « anamorphosées » par les supports audio sur lesquels elles ont été enregistrées, comme des cylindres ou des disques de laque.

# Processus créatif : au-delà d'un idéal de *transparence*

Un enregistrement audio peut avoir pour fonction d'être le témoignage de pratiques sociales et musicales, et ainsi acquérir le statut d'archive patrimoniale. C'est le cas des campagnes ethnomusicologiques sur les origines du blues, dans le Delta du Mississippi aux États-Unis, effectuées par Alan Lomax par exemple (Lomax, 1993). Les procédés d'enregistrement et de reproduction audio requièrent alors des qualités de *transparence*, c'est-à-dire qu'ils doivent rendre compte d'une scène sonore sans ajouter d'artefacts, en minimisant les risques de distorsions fréquentielles, temporelles ou spatiales. Ce critère de *transparence* peut également s'appliquer à tout processus créatif et s'apprécier à divers niveaux de la production d'un titre, en fonction du genre musical. Il est notamment déterminant en musique classique, en *folk music* et toute musique acoustique pour laquelle la notion d'artificialité perceptible ne fait pas partie des attentes (Peter Narváez, 2001 : 27-44).

Cependant, les techniques d'enregistrement ont aussi été employées pour apporter leur propre champ d'abstraction, dans une approche poïétique reposant sur des pratiques en pleine évolution et une élaboration empirique du son, en complément de pratiques instrumentales et vocales plus conventionnelles. L'ingénieur du son Geoff Emerick a par exemple témoigné de cette évolution auprès des Beatles qui l'ont amené à dépasser les frontières du cadre technique établi au sein des EMI Recording

Studios, et ce pour atteindre, tant sur le plan instrumental que vocal, des sonorités sans cesse ré-explorées et ré-investies (Emerick & Massey, 2007). L'environnement des studios d'enregistrement a ainsi fortement contribué à repenser les processus de création selon des dynamiques pouvant mener à des explorations novatrices et captivantes. Cela a pu donner à des chansons d'un héritage traditionnel ou folklorique une modernité qui a suscité un sursaut d'attention, comme cela a été le cas avec Led Zeppelin dont l'inspiration puise dans les racines de la folk music et du blues (Guibert & Hein, 2006 ; Cope, 2010 : 2 ; Palmer, 1990). Par la suite, l'approche esthétique par l'artifice des techniques de studio est devenue normative grâce à l'ensemble des paradigmes sonores qui ont été introduits<sup>1</sup> puis partagés au sein d'une communauté d'ingénieurs du son et de musiciens.

## Écoute phonographique, écoute du sonore et analyse musicologique

L'environnement du studio d'enregistrement peut être perçu comme une *boîte noire* à laquelle toute personne non initiée ne

<sup>1</sup> En termes de typologies de sons (sources acoustiques, électriques et électroniques), de traitements sonores (effets de détimbrage, saturations, dynamique et évolution temporelle), de recomposition de l'image sonore et création d'ambiances.

peut accéder. Pourtant, le déploiement des outils de création audionumériques concomitante à l'expansion des *home studios* depuis les années 1990, ainsi que la valorisation des acteurs ayant contribué à la réalisation d'albums d'artistes de renommée internationale<sup>2</sup>, aident à la diffusion de savoirs en ingénierie du son. L'appropriation rendue possible de cette culture de la production musicale permet désormais de confronter l'écoute musicale d'enregistrements à des savoir-faire documentés et de conforter la pertinence d'hypothèses de recherche pour l'analyse des musiques populaires phonographiques. Cet article s'inscrit dans cette démarche d'analyse et porte sur l'intérêt de développer une écoute musicale du *son*, sans considérer l'instrument de musique et la voix – en particulier – comme de simples objets « figés » dans leur état : certes, reconnaître la nature d'une source sonore est un engagement fort, une marque d'éducation de l'oreille autant qu'un ancrage culturel. Mais pouvoir proposer plusieurs perceptions d'une même source relève d'une autre forme d'éducation de l'écoute. Cela est nécessaire dès lors que l'identification de la source et/ou sa description fine ne trouvent plus de réponse avec les outils de la musicologie traditionnelle, le risque étant alors de négliger des paramètres de la création artistique qui font partie intégrante de l'œuvre musicale. Par exemple, après avoir reconnu la voix d'un artiste, ne serait-il pas

possible d'accorder de l'importance à des caractéristiques autres que l'interprétation en tant que telle ? Altérations du timbre, sensations de proximité et de plans sonores, modifications de textures sonores, mise en espace et création d'ambiance... sont des qualités qui, peut-être de manière implicite, sont susceptibles de laisser des empreintes émotionnelles à l'auditeur, appeler l'adhésion, l'indifférence ou le rejet.

## Deux titres de Led Zeppelin

Led Zeppelin est un groupe pionnier du heavy metal (Kahn-Harris, 2007 ; Frith, 1990 : 327). Il a autant marqué l'histoire de ce genre musical pour ses compositions, son jeu de scène et ses improvisations que son approche de la production sonore en studio (Fast, 2001 : 5, 78, 99 ; Brackett, 2008 : 53-76).

Les titres étudiés ici seront « Whole Lotta Love » (1969) et « Hats Off To (Roy) Harper » (1970) de Led Zeppelin. Ils sont contemporains l'un de l'autre, puisque sortis à seulement douze mois d'intervalle. Ils n'ont pas exactement le même statut, le premier jouissant d'une notoriété telle que le second semble occulté en comparaison, tout en faisant partie des albums cultes du groupe. Ils sont intrigants sur le plan sonore et, en cela, de formidables champs d'investigations. De plus, aucun des deux n'a été étudié sur le plan de la voix et des traitements tel que présenté dans cet article.

« Whole Lotta Love » est devenu l'un des titres les plus emblématiques du groupe et une pièce majeure du style hard rock britannique. Il a été classé au Billboard *Hot 100 Chart*

<sup>2</sup> Par exemple, les ingénieurs du son suivants (par ordre alphabétique) : Steve Albini, Michael Brauer, Chris Lord Edge, Geoff Emerick, Mick Guzauski, Eddie Kramer, Brian Lucey, Manny Marroquin, Tony Maserati, Vance Powell, Jack Joseph Puig, Andrew Scheps, Al Schmitt, Darrel Thorp, Butch Vig, Michael Wagener et Greg Wells.

pendant quinze semaines dès sa parution en 1969, interprété plus de trois cents fois en concert par le groupe ([www.ledzeppelin.com](http://www.ledzeppelin.com), [Setlist.fm](http://Setlist.fm)<sup>3</sup>) et élu, encore aujourd'hui, « plus grande chanson de Led Zeppelin » en 2019 par la presse américaine *mainstream* (Dolan *et al.*, 2019). Il est par ailleurs cité en référence pour illustrer le son du heavy metal (Bennett, 2001 : 42 ; Christgau, 1981 ; Waksman, 1999 ; Fast, 2001 ; Tolinski, 2012), la notion de puissance musicale, les *power-chords* et les *riffs* (Cope, 2010 : 59 ; Fast, 2001 : 116-121, 221), l'analyse harmonique et modale (Cope, 2010 : 49, 62), l'évolution structurelle des chansons et la réintégration de la voix comme instrument soliste en contrepoids des parties instrumentales (Cope, 2010 : 22), l'approche expérimentale du sonore et le rock progressif (Cope, 2010 : 69 ; Fast, 2001 : 28), et la dimension spectaculaire du jeu scénique due à l'usage du thérémine (Fast, 2001 : 199-200). Sur un plan sociologique, il est étudié sur la question du genre féminin (Fast, 2001 : 159-201), dans la continuité des travaux sur le cock rock (Frith & McRobbie, 1978 ; Waksman, 1996 ; Bennett, 2001), le machisme, la misogynie et de la mise à l'écart de la représentation féminine dans le heavy metal (Walser, 1993 ; Frith & McRobbie, 1978 ; Sloat, 1998). Toutefois, même si des anecdotes sur le processus compositionnel, le contexte de création du titre ou d'écriture des paroles sont édités (Tolinski, 2012 ; Cole & Trubo, 1992 ; Myers, 2016 ; Welch, 2002) et souvent rapportés sous la forme de témoignages et d'entretiens, peu d'informations

sont publiées concernant l'élaboration de la section centrale du titre, la coda et le traitement singulier de la voix qui, cinquante ans plus tard, recèle toujours des interrogations auxquelles cet article apportera des éléments de réponse précis et argumentés.

« Hats Off To (Roy) Harper » ne bénéficie pas de la même reconnaissance que « Whole Lotta Love » et n'a probablement jamais été interprété sur scène. Les études musicologiques n'ont porté que sur l'usage spécifique d'un accordage de guitare en scordatura – jeu en *open tuning*<sup>4</sup> – (Cope, 2010 : 50) et le relevé de sa structure formelle (Moore, 1992 : 103). Pourtant, ce duo voix/guitare est un exemple de jeu improvisé dont l'interprétation est menée en interaction totale avec l'environnement matériel que le chanteur s'est constitué et qui transforme sa voix en temps réel. Cet aspect sonore est une nouvelle fois rarement documenté et sera explicité dans cet article grâce à une écoute analytique étayée par des outils de représentations du signal audio.

Il s'agit ainsi d'aborder des notions de production sonore, de savoir-faire et de pratiques de techniques de studio dans un contexte de création. Ces deux exemples illustrent comment la voix peut être « instrument(al)isée », dénaturée, et trouver par le traitement sonore une expressivité fusionnelle avec les autres sources sonores de l'enregistrement.

3 <https://www.setlist.fm/search?artist=13d6b509&query=song:%28whole+lotta+love%29> [consulté le 5 janvier 2020].

4 La guitare acoustique est accordée ainsi (du grave à l'aigu) : do1 - sol1 - do2 - mi2 - sol2 - do3.

## Quand la technologie s'empare de la création : le cas de « Whole Lotta Love »

**Titre :** Whole Lotta Love

**Album :** Led Zeppelin II

**Année :** 1969

**Producteurs :** Peter Grant, Jimmy Page

**Ingénieurs du son :** George Chkiantz (prise de son), Andrew Johns, Chris Huston + Eddie Kramer (mixage)

**Studios d'enregistrement et de mixage :** Olympic Studios (Londres), A&R Studios (New York)

**Musiciens :** Robert Plant (chant principal), Jimmy Page (guitares, *slide guitar*, thérémine), John Paul Jones (basse électrique, chœurs), John Bonham (batterie, percussions)

Le titre « Whole Lotta Love » de Led Zeppelin est paru en 1969 sur le deuxième album du groupe, *Led Zeppelin II*. Les paroles sont issues du titre blues « You Need Love » de Willie Dixon, interprété par Muddy Waters (1963). La juxtaposition des couplets montre des similitudes dans la prosodie, l'assonance des rimes et le sens à donner au texte. Néanmoins, le grain de saturation et la sensation de puissance du riff de guitare électrique, mélodique puis rythmique<sup>5</sup>, apportent une signature sonore originale<sup>6</sup> qui rompt avec l'accompagnement

<sup>5</sup> Constituée d'une répétition d'accords de puissance (*power chords*) sur une pédale de mi.

<sup>6</sup> Au même titre que la plupart des expérimentations sonores de cette époque puisque les effets électroniques au format de pédale n'en sont qu'à leurs balbutiements, que des prototypes sonores ne sont pas encore définis (car en cours d'élaboration) et que la recherche par l'appropriation du sonore, au travers des variantes de saturations notamment, est un vecteur de différenciation et d'identité musicale des artistes.

musical du blues de Dixon<sup>7</sup>. « Whole Lotta Love » est ainsi une réappropriation de traits stylistiques du blues électrique (paroles, expression vocale, pentatonisme, structure formelle, couleurs sonores) enrichie d'apports novateurs (interprétation, motifs et rythmique, explorations sonores) préfigurant l'énergie déployée dans le hard rock et le heavy metal (Moore, 2001 : 80 ; Pirenne, 2011 : 240).

Sur le plan vocal, la puissance de l'émission sonore et l'effort de soutien des notes, la conduite des lignes mélodiques et l'ambitus très grand (supérieur à deux octaves, de ré<sub>3</sub> à sol<sub>5</sub>), la diversité des timbres de voix, particulièrement rauque dans les aigus, l'alternance entre voix de poitrine et falsetto, donnent à cette interprétation un statut de performance virtuose<sup>8</sup>, représentative

<sup>7</sup> Led Zeppelin a souvent été décrié pour ses plagats mais la position de Jimmy Page à propos de ce titre semble légitime lorsqu'il déclare : « Mon riff – support de toute la chanson – ne sonne en rien comme les deux autres [« You Need Love » de Willie Dixon et « You Need Loving » de Small Faces]. Robert avait fait référence aux paroles de Dixon parce qu'avec mon riff, cela fonctionnait bien. Cela nous a finalement valu de devoir co-créditer Dixon sur notre chanson. Mais si vous retirez la voix de Robert, il n'y a aucune référence musicale aux deux chansons. » Traduction de : *My riff – the basis for the entire song – sounds nothing like either of them [Willie Dixon's « You Need Love » and Small Faces' « You Need Loving »]. Robert had referenced the Dixon lyrics because with my riff, they felt right. This eventually forced us to give Dixon a cocredit on our song. But if you take Robert's vocal out, there's no musical reference to either song.* (Myers, 2016 : 300)

<sup>8</sup> Même si elle semble fortement inspirée de l'interprétation de *You Need Loving* (1966) de Steve Marriott (The Small Faces), (Dead Man, 2013), en ligne : [turnmeondeadman.com/led-zeppelins-influences-whole-lotta-love](http://turnmeondeadman.com/led-zeppelins-influences-whole-lotta-love) [consulté le 26 janvier 2019].

d'une typologie de voix du genre hard rock alors naissant<sup>9</sup>.

« Le hard rock et le heavy metal dépendent de la transmission d'un sentiment de puissance à travers la voix du chanteur. Bien que Robert Plant utilise fréquemment le falsetto [ou voix de fausset] au sein de Led Zeppelin, il s'agit d'un falsetto évocateur de puissance<sup>10</sup>. » (Moore, 2012 : 104)

« Ses parties vocales, comme mes solos, étaient une question de performance. Il poussait pour voir ce qu'il pouvait tirer de lui-même. On jouait l'un pour l'autre, presque en compétition. Jimmy Page<sup>11</sup>. » (Myers, 2016 : 296)

La structure formelle du morceau est une alternance de couplets et de refrains, entrecoupée d'une longue séquence d'expérimentation sonore improvisée menant à un solo de guitare électrique. Cette séquence (de 1'20 à 3'04) sonne comme une parenthèse musicale, une fenêtre de temps suspendu qui rompt avec la mécanique implacable du riff principal de guitare électrique entendu jusqu'alors. Les instruments entrent dans un jeu d'interventions sonores ponctuelles renouvelées ou de trames sonores mixées de manière dynamique du point de vue de leur

spatialisation. Le jeu de batterie, complété d'autres éléments de percussions, repose sur un ostinato de cymbales (au charleston) et de frappes peu appuyées sur des toms et les autres cymbales. L'espace sonore n'est plus saturé d'informations, ce qui laisse à la voix un terrain libre d'expression. La voix s'engage alors sur des envolées lyriques réverbérées, traitées par de l'écho et du feedback (larsen), de la saturation et des variations de vitesse de lecture de bande. Elle alterne des phases de déclamation, de chant et de cris, dans une interprétation suggestive du plaisir sexuel, renforcée par l'usage abondant des traitements sonores de studios. Cette séquence psychédélique connaît une courte réminiscence après le retour du refrain, au moment d'une pré-coda qui nous intéresse particulièrement et fait l'objet de notre démonstration. Elle soulève des questions d'écoute à propos du traitement sonore de la voix. De plus, elle permet de présenter une démarche d'analyse qui repose sur l'étude des procédés techniques mis en œuvre à l'époque, en vue d'une reconstitution des processus compositionnels et d'une meilleure compréhension des choix de production qui ont été adoptés<sup>12</sup>.

9 Avec des groupes pionniers tels que Deep Purple (Ian Gillan au chant), Uriah Heep (David Byron), Nazareth (Dan McCafferty), Mountain (Leslie West et Felix Pappalardi), Aerosmith (Steven Tyler), Scorpions (Klaus Meine) ou AC/DC (Bon Scott).

10 Traduction de : *Hard rock and heavy metal depend on conveying a sense of power through the singer's voice. Although when singing with Led Zeppelin Robert Plant frequently uses falsetto, it is a falsetto redolent with power.*

11 Entrevue avec Jimmy Page. Traduction de : *His vocals, like my solos, were about performance. He was pushing to see what he could get out of himself. We were performing for each other, almost competitively.*

12 Les résultats présentés lors du colloque en mars 2016 ont été confortés ultérieurement par les propos de Eddie Kramer et Jimmy Page lors d'interviews plus récentes. Que la question du traitement de la voix sur « Whole Lotta Love » leur ait été posée confirme la part de mystère qui l'accompagne, l'intérêt pour les approches poétiques des studios d'enregistrement, et le statut particulier de ce titre pour toute une communauté de musiciens et de mélomanes. Interview de Eddie Kramer faite par Neil Shukla lors du Cosmo MusicFEST & EXPO (<https://cosmomusic.ca/cosmoFEST>), en ligne : [https://www.youtube.com/watch?v=HReL\\_3fCvKI](https://www.youtube.com/watch?v=HReL_3fCvKI) [consulté le 26 janvier 2019].

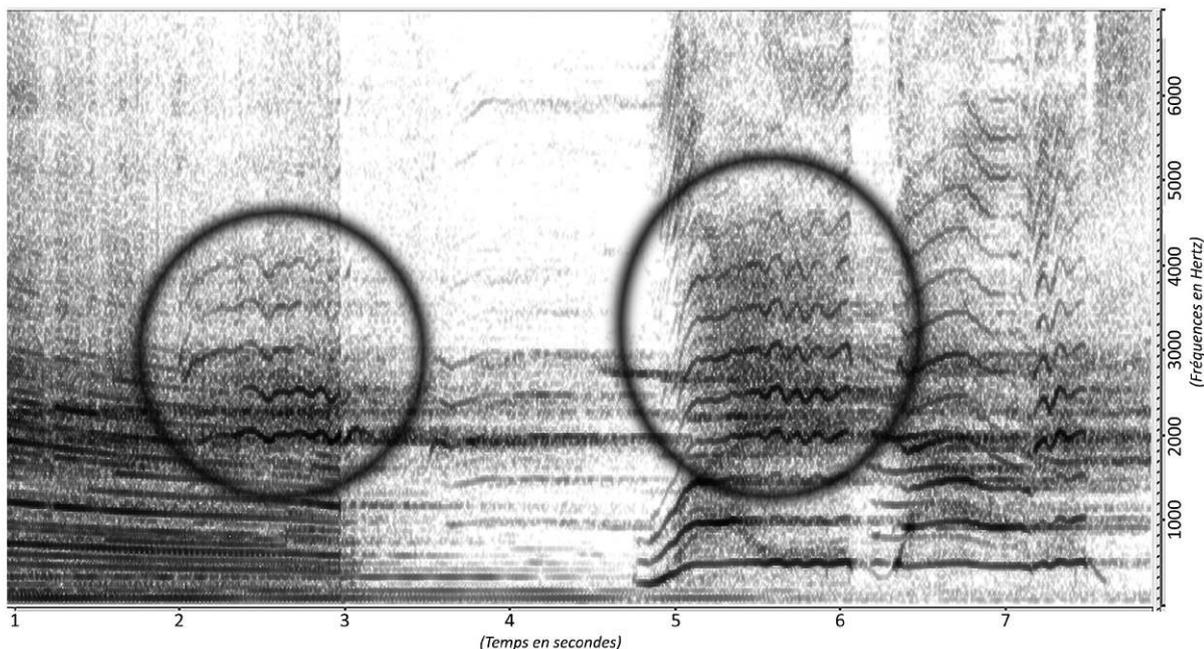


Figure 1 : Spectrogramme d'un extrait de voix de « Whole Lotta Love » et observation de l'effet supposé de pré-écho [minutage de l'extrait de 4'00 à 4'06]. Les deux événements sonores à comparer sont indiqués par les cercles.

De quoi s'agit-il ? De 4'00 à 4'20, chaque phrase du chant, au premier plan sonore, est précédée d'un énoncé similaire, en champ plus lointain. Cela crée sur la voix une impression d'écho anticipé, nommé « pré-écho ». La question qui se pose alors est de savoir comment cet effet a été produit et avec quelles intentions artistiques.

Une première hypothèse, techniquement plausible, est que la voix principale enregistrée ait été dupliquée sur un second magnétophone, puis réenregistrée sur une autre piste de la bande originale. Montée trois secondes en amont de la voix principale, elle a ensuite pu être remixée, corrigée en

fréquences<sup>13</sup> et réverbérée artificiellement en post-production. Une méthode de vérification de cette hypothèse est de comparer les propriétés des deux événements vocaux sur des aspects de prosodie, de vibrato et de durée<sup>14</sup> à l'aide d'une représentation spectrographique par exemple (fig. 1).

<sup>13</sup> Par une atténuation des hautes et des basses fréquences. Ceci donne à la voix une sonorité nasale qui peut rappeler l'altération des qualités sonores d'une voix à travers un combiné de téléphone.

<sup>14</sup> La balance spectrale – c'est-à-dire le rapport d'énergie existant entre les différentes composantes fréquentielles du spectre des sons – ne peut pas être un critère pertinent dans ce cas puisque notre

L'analyse spectrographique (fig. 1) permet d'observer que la durée de chacune des deux phrases est similaire mais que la profondeur du vibrato et la conduite mélodique ne sont pas rigoureusement identiques. Il ne s'agit donc pas de la même source sonore, ce qui se vérifie par une écoute plus attentive. La première hypothèse n'est ainsi pas recevable <sup>15</sup>.

Une seconde série d'hypothèses repose sur la connaissance des technologies, des procédés techniques d'enregistrement et des éventuels artefacts sonores qu'ils peuvent introduire. Sur un plan artistique, la question sous-jacente à cette démarche porte sur le caractère voulu (créé intentionnellement) ou subi (accidentel) du pré-écho.

La session a été enregistrée en analogique sur un magnétophone <sup>16</sup>. Le principe de l'électromagnétisme sur lequel repose le fonctionnement des magnétophones, l'usage d'une bande (magnétique) comme support et l'état fonctionnel d'un magnétophone sont des causes possibles de certains phénomènes. En

effet, des têtes mal entretenues, des circuits électroniques d'effacement/d'enregistrement du magnétophone mal réglés peuvent causer un effacement de la bande <sup>17</sup> qui ne serait que partiel et laisser sur la bande un signal antérieur parasite audible. Par ailleurs, la forte magnétisation de bandes <sup>18</sup> peut être à l'origine de phénomènes de recopies du signal par induction magnétique d'une région de la bande sur une autre région de la bande (Didier, 1964 : 260-261). Il existe deux manifestations différentes de ce dernier artefact : « l'effet de diaphonie » (Manly, 1977 : 83), entre les pistes adjacentes d'une même bande multipiste, et « l'effet de copie » (ou « effet d'empreinte ») (Fontaine, 1984 : 14), entre plusieurs spires contiguës d'une bande <sup>19</sup>. Dans les deux situations, l'empreinte sonore parasite est semblable au cas rencontré avec la voix de « Whole Lotta Love ».

**17** Un magnétophone à bande comprend plusieurs éléments mis en contact avec la bande, soit pour guider la bande dans son défilement (bobines, tendeurs, galet presseur, cabestan), soit pour modifier leur état magnétique (têtes). La position de ces têtes (tête d'effacement, d'enregistrement puis de lecture dans le sens du défilement de la bande) définit un ordre immuable d'opérations qui s'appliquent à chaque lancement du processus d'enregistrement. Toute phase d'enregistrement sur une piste de la bande s'accompagne donc au préalable d'une phase d'effacement de cette piste. En cas de dysfonctionnement de la tête d'effacement, le nouvel enregistrement est effectué sur une bande qui n'est pas vierge.

**18** La nature des poudres ferromagnétiques, l'épaisseur de la bande, la durée de stockage et la température jouent un rôle essentiel quant à l'effet de copie.

**19** L'état magnétique d'une spire de bande se transmet alors à d'autres spires lorsqu'elles sont accolées – donc en très grande proximité –, principalement lors de l'enroulement sur la bobine.

première hypothèse suppose qu'une modification artificielle de la balance spectrale avec l'usage de filtres a été effectuée en post-production pour recréer l'impression d'un son lointain.

**15** Néanmoins, à ce stade de la réflexion, il serait possible d'envisager l'existence d'une seconde prise de voix faite dans le but de créer ce pré-écho. Mais cela n'a pas été le cas sur ce titre.

**16** Jimmy Page a demandé à ce que le groupe – notamment la batterie dans un premier temps – soit enregistré au Studio One (le plus grand) de Olympic Studios. Cet espace est alors relié à un magnétophone 3M M23 (8 pistes). Il est habituellement réservé à l'enregistrement des grands ensembles orchestraux. Le Studio Two, considérablement plus petit, est consacré aux musiques amplifiées et équipé d'un magnétophone 16 pistes.

Les effets de diaphonie et de copie peuvent provoquer une sensation de pré-écho ou de post-écho <sup>20</sup>. L'effet de copie ne concerne que les fréquences graves <sup>21</sup>, et peut produire plusieurs répétitions audibles, à intervalle de temps variable <sup>22</sup>.

Pour vérifier l'hypothèse d'un effet de copie, il faut une nouvelle fois observer les propriétés des signaux et vérifier si la durée du pré-écho est réaliste compte tenu du procédé technique mis en œuvre <sup>23</sup>. Cette opération a été effectuée au sein du pôle Conservation et Restauration de l'équipe Lutheries-Acoustique-Musique (LAM <sup>24</sup>). Nous avons choisi un magnétophone à

**20** Néanmoins, sur un plan technique, les notions de pré-écho ou de post-écho sont exclusivement associées à l'effet de copie (et non à l'effet de diaphonie). Un pré-écho se produit lorsqu'une magnétisation parasite crée une empreinte sur la spire inférieure (vers le noyau de la bobine) et sur la spire supérieure (vers de l'extérieur) pour un post-écho.

**21** Ce phénomène est dépendant de l'épaisseur des bandes. L'atténuation des aigus est d'autant plus forte que la bande est épaisse.

**22** Car la longueur d'une spire change graduellement au cours de l'enroulement (la longueur de la portion de bande constituant la spire se réduit progressivement en se rapprochant du noyau de la bobine).

**23** Il s'agit d'identifier si une durée au moins équivalente à celle du pré-écho (environ trois secondes dans cet exemple) peut se produire lors de l'enroulement de la bande, entre deux points identifiés de deux spires adjacentes. Si ce n'est pas le cas, alors ce pré-écho n'est pas réalisable par un effet de copie.

**24** L'équipe LAM est une des cinq équipes de l'Institut Jean le Rond d'Alembert de la faculté des Sciences et d'Ingénierie de Sorbonne Université.



**Figure 2 :** Magnétophone Studer A810 utilisé au sein de l'équipe LAM afin de tester la vraisemblance d'un pré-écho de trois secondes par effet de copie.

bande <sup>25</sup> (fig. 2) permettant l'utilisation de bobines de différents diamètres et proposant plusieurs vitesses normalisées de lecture de bandes. Il ressort de cette exploration qu'un effet de copie avec un pré-écho de trois secondes est réalisable sur un magnétophone à bandes.

En revanche, même si la fig. 1 montre un appauvrissement de l'énergie du signal dans le haut du spectre <sup>26</sup>, il a été démontré précédemment que la source des deux signaux n'est pas identique. Il ne peut donc pas s'agir d'un effet de copie. La dernière hypothèse recevable reste donc celle d'un effet de diaphonie. L'impression de pré-écho sur la voix de « Whole Lotta Love », dont le rendu perceptif est pleinement approprié à l'ambiance d'expérimentation sonore de la

**25** Magnétophone à bande Studer A810, un modèle standard présent en Europe dans tous les grands studios radiophoniques et d'enregistrement audio comme Radio France.

**26** Une conséquence habituelle de l'effet de copie.

séquence centrale du titre, est donc né d'un accident technique qui s'est imposé à la production. Jimmy Page et Eddie Kramer ont dû composer avec cet artefact au mixage, ce qui est relaté ici par Eddie Kramer :

« Il n'y avait que huit pistes de toute façon [...] La piste huit était la voix principale, la piste sept était une autre prise, et je ne pouvais pas m'en débarrasser [...] je l'ai envoyée dans le circuit de réverb [...] et c'est pourquoi ici 'Woman' est en arrière-plan car on ne pouvait pas s'en séparer. C'est l'unique raison. [...] Vous savez que des erreurs sont commises, mais parfois vous les transformez en quelque chose de très positif. » Eddie Kramer <sup>27</sup>

« Apparemment, Robert avait fait deux prises de voix différentes, les enregistrant sur deux pistes séparées. Même lorsque je baissais complètement le volume de la piste dont nous ne voulions pas, sa voix puissante débordait à la console et sur le master. Certaines personnes pensent encore aujourd'hui que la voix faible était un pré-écho, que nous l'avons ajoutée exprès pour l'effet. Il n'en est rien... c'était un accident. » Eddie Kramer <sup>28</sup> (Myers, 2016 : 298-299)

**27** Interview de Eddie Kramer faite par Neil Shukla lors du Cosmo MusicFEST & EXPO en 2017 (<https://cosmomusic.ca/cosmoFEST>). Consultable en ligne : [https://www.youtube.com/watch?v=HReL\\_3fCvKI](https://www.youtube.com/watch?v=HReL_3fCvKI) [consulté le 26 janvier 2019].

Traduction de : *There was only eight tracks by the way [...] Track eight was the main voice, track seven was another take, and I couldn't get rid of it [...] as I was going to reach for the echo send [...] and that's why here the 'woman' is in the background because we couldn't get rid of it. That's the reason. [...] You know these mistakes are made but sometimes you turn mistakes into something very positive.*

**28** Entrevue avec Eddie Kramer. Traduction de : *Apparently Robert had done two different vocals, recording them on two different tracks. Even when I turned the volume down all the way on the track that we didn't want, his powerful voice was bleeding through the console and onto the master. Some people today still think the faint voice was a pre-echo,*

Les stratégies qu'ils ont adoptées sont par ailleurs le reflet des technologies analogiques dont ils disposaient à l'époque. De nos jours, les outils numériques sont plus diversifiés dans leurs tâches et plus flexibles dans leur utilisation que les équipements disponibles à la fin des années 1960. De plus, l'effet de diaphonie entre des pistes de bandes magnétiques ne fait plus partie des contraintes techniques rencontrées avec un usage exclusif de stations de travail audio-numérique (STAN <sup>29</sup>).

Cet exemple de « Whole Lotta Love » a montré comment l'écoute « studio » permet d'identifier des procédés musicaux créatifs et de présenter des outils d'analyse (représentation spectrographique et approche expérimentale sur magnétophone à bandes) à mêmes de valider des hypothèses quant à leur réalisation. La recherche présentée ici a placé la voix au centre de ce questionnement. Cependant, l'accident qui s'est imposé aux ingénieurs du son aurait tout aussi bien pu s'appliquer à d'autres éléments sonores du titre. En cela, il semble possible d'affirmer que dans le processus de composition et d'écriture des qualités sonores (mise en espace, détimbrage), *voix* et *instruments* ont été abordés de manière similaire, sans différenciation ni réserves.

*that we added it on purpose for effect. It wasn't – it was an accident. Eddie Kramer.*

**29** Communément désignées « DAW » en anglais, pour *Digital Audio Workstation*.

## Quand la technologie se voit détournée : le cas de « Hats Off To (Roy) Harper »

**Titre :** Hat Off To (Roy) Harper

**Album :** Led Zeppelin III

**Année :** 1970

**Producteurs :** Peter Grant, Jimmy Page

**Ingénieurs du son :** Terry Manning, Andrew Johns

**Studios d'enregistrement et de mixage :** Ardent Studios (Memphis, TN), Olympic Studios (Londres)

**Musiciens :** Robert Plant (chant principal), Jimmy Page (guitares, *slide guitar*)

« Hat Off To (Roy) Harper » de Led Zeppelin est paru en 1970 sur le troisième album du groupe, *Led Zeppelin III*. Cet album comprend des titres rock électriques (« Immigrant Song », « Celebration Day », « Out on the Tiles »), une ballade blues électrique (« Since I've Been Loving You ») et une majorité<sup>30</sup> de morceaux acoustiques (« Friends », « Gallows Pole », « Tangerine », « That's the Way », « Bron-Y-Aur Stomp », « Hats Off To (Roy) Harper ») qui opposent un contraste à la déferlante de puissance sonore de *Led Zeppelin I* et *Led Zeppelin II*. Certains de ces titres acoustiques sont des reprises puisant aux sources de la folk<sup>31</sup> ou du blues. C'est le cas de « Hats Off To (Roy) Harper<sup>32</sup> » qui est inspiré de « Shake 'Em On Down » du bluesman Bukka White.

**30** Six des dix titres de l'album.

**31** « Gallows Pole » de Led Zeppelin est issue de la version « Gallows Pole » du musicien folk américain Fred Gerlach, elle-même une adaptation du traditionnel irlandais « The Maid Freed from the Gallows ».

**32** Cet intitulé est une dédicace au musicien folk anglais Roy Harper rencontré par Jimmy Page et Robert Plant au Bath Festival en 1970.

L'écoute de « Hats Off To (Roy) Harper » peut donner l'impression d'un travail du son minimaliste, pouvant même être qualifié de brut (*roots*) pour une production des années 1970. Ce choix de qualité sonore est probablement une des références les plus immédiates à la version de Bukka White qui, elle, date de 1937. « Shake 'Em On Down » est un duo<sup>33</sup> voix/guitare acoustique, au grain de voix partiellement détimbré par le dispositif d'enregistrement (probablement une gravure directe sur disque noir), et une nasalité de guitare caractéristique des modèles à résonateur<sup>34</sup>. Il s'agit d'un enregistrement monophonique, de bande passante étroite (avec peu d'énergie au-delà de 6000 Hz<sup>35</sup>), au mixage sans artifice qui livre une grande proximité avec l'artiste.

**33** L'évocation du duo est employée ici dans le sens où ce titre comprend deux sources : la voix et la guitare. Bukka White s'accompagnant à la guitare, il n'y a sur l'enregistrement de « Shake Em On Down » qu'un seul interprète. Sur « Hats Off To (Roy) Harper », Robert Plant est au chant et Jimmy Page à la guitare.

**34** Une guitare à résonateur est un type de guitare acoustique mis au point aux États-Unis en 1927 sous les marques National puis Dobro. Sa particularité est d'avoir un chevalet reposant sur un ou plusieurs cônes mobiles disposés à l'intérieur de la caisse de résonance (reproduisant ainsi le principe vibro-acoustique d'une membrane de haut-parleur). Les bluesmen américains pionniers reconnus pour leur utilisation de ce type d'instrument sont des guitaristes blues du Delta, tels que Son House et Bukka White. Par ailleurs, ces guitares se jouent plus communément au *bottleneck* (un tube de verre ou de métal enfilé autour d'un des doigts de la main placée du côté du manche), ce qui n'est pas le cas sur l'enregistrement de « Shake 'Em On Down ».

**35** D'après une analyse spectrographique réalisée sur la version remasterisée de cette version de 1937, disponible dans le coffret *Martin Scorsese Presents "The Blues" : A Musical Journey*, CD 2, 2003.

Pourtant, au fil des écoutes, « Hats Off To (Roy) Harper » s'avère d'une réalisation plus complexe, alliant une intention d'authenticité dans l'interprétation vocale et guitaristique, en référence au blues du Delta, et un *apport créatif* sur le plan du son <sup>36</sup>. En termes de largeur de l'image sonore, le morceau n'est pas monophonique mais la latéralisation des sources est radicale <sup>37</sup> et en un sens primitive : la guitare est localisée à l'extrême gauche et la voix à l'extrême droite, ce qui crée une absence de source sonore au centre. L'écoute alternée de chacun des deux canaux (gauche et droite) confirme l'excellente séparation des sources. Néanmoins, un résidu sonore de guitare dans la piste

de voix <sup>38</sup> – et réciproquement, de voix dans la piste de guitare – se fait entendre, ce qui confirme que les deux musiciens ont été enregistrés en même temps. Le fondu d'entrée sur un effet de *feedback* et la représentation qu'il est possible de se faire de la configuration matérielle utilisée, comparable à celle nécessaire pour un concert acoustique, *unplugged*, renforcent l'idée que ce morceau pourrait être une capsule musicale extraite d'une session improvisée en studio d'enregistrement. Pourquoi en studio ? Certes, la prise de son est en proximité <sup>39</sup> mais l'acoustique de salle captée par les microphones est très mate. Cela s'entend notamment dans les résonances de caisse lorsque que le *bottleneck* percute accidentellement l'instrument. La voix est expressive, puissante et rauque. Elle se place dans un registre essentiellement haut-médium mais sa sonorité est voilée dans les aigus (fig. 3). Elle est mixée avec une réverbération dense et longue dont l'effet d'espace ajouté ne renvoie pas à un lieu en particulier. Il est fait un usage appuyé du vibrato et du trémolo que Robert Plant met en valeur sur de longues notes tenues. Cet effet de style est représentatif de son jeu, comme le souligne Allan F. Moore :

« Le style vocal de Plant est si reconnaissable que tous les chanteurs ultérieurs de hard rock sont décrits (par la critique) en référence à celui-ci. La tessiture est très haute, mais l'étendue, qui atteint rarement le Do médium

**38** Phénomène désigné par le terme « repisse ».

**39** Plus un microphone est positionné près d'une source principale (la guitare dans cet exemple), plus le niveau du champ réverbéré est susceptible d'être perçu faible relativement au niveau de la source principale, ce qui réduit « l'effet de salle » sur l'enregistrement.



16  
2

**36** La notion d'*authenticité* peut s'apprécier par la reproduction de traits distinctifs caractéristiques du blues rural du Delta. L'on peut citer le choix de l'accompagnement de la voix par une guitare acoustique, le jeu de guitare en *slide* (avec un *bottleneck*), une grille harmonique basée sur les degrés fondamentaux du blues [I (DO) – IV (FA) – V (SOL)] avec ici un prédominance du degré I, une mélodie du chant modale pentatonique, des inflexions vocales qui font entendre des *blue notes* sur la tierce (dualité majeur/mineur entre *mi* et *mib*) et la septième (*sib*, et donc l'absence de note sensible dans la mélodie du chant), l'usage de glissandos à la guitare comme au chant, une force d'interprétation et d'expressivité qui souligne la primauté de la voix et un texte issu du répertoire du blues. La notion d'*apport créatif* relève du rendu sonore qui d'une part, présente des caractéristiques de timbre propres aux enregistrements historiques effectués en gravure directe sur disque noir 78 tours – un effet reproduit partiellement ici avec une réduction de la bande passante du chant – et d'autre part, des aspects innovants qui apportent une modernité au son par des outils qui n'étaient pas disponibles dans les années 1930.

**37** Ce qui n'est pas sans rappeler les premiers mixages dits « stéréophoniques » des albums des Beatles, comme *Please Please Me* (1963) pour lequel le panoramique place les instruments à l'extrême gauche et les voix à l'extrême droite.

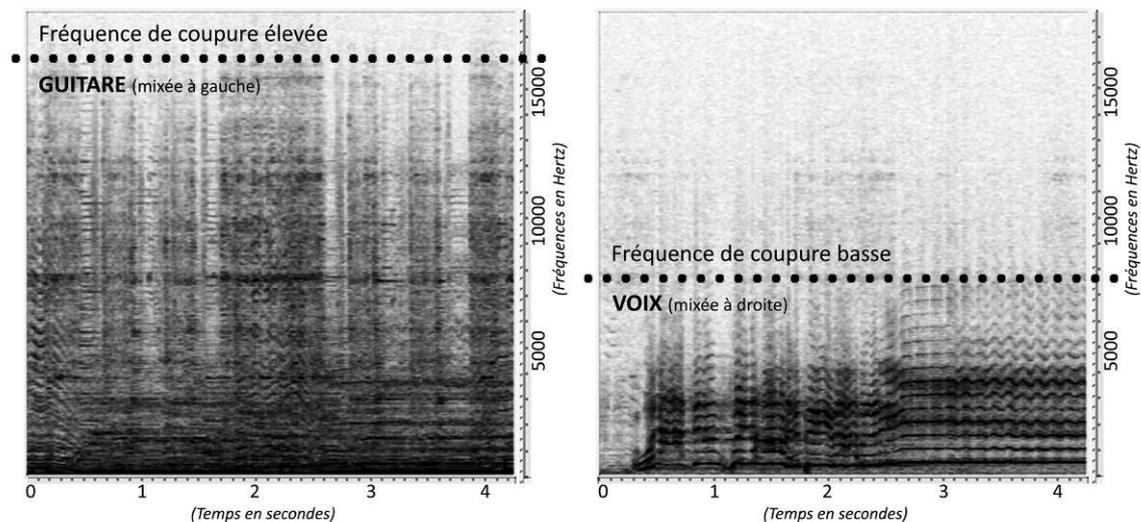


Figure 3 : Mise en correspondance de deux spectrogrammes d'un même extrait de « Hats Off To (Roy) Harper » [minutage de l'extrait de 0'07 à 0'11]. À gauche, la piste de guitare acoustique ; à droite, celle de la voix. L'enregistrement de la voix est marqué par une fréquence de coupure particulièrement basse, ce qui ne se produit pas pour l'enregistrement de la guitare.

dans le grave, est plus grande qu'il n'y paraît. Les trémolos et (moins fréquemment) le vibrato apparaissent sur de longues notes, avec la tendance à perdre en justesse (une expression supposée de l'intensité émotionnelle) vers la fin des phrases. Sa sonorité est cependant beaucoup plus serrée que celle de la plupart des figures comparables, de Ian Gillan de Deep Purple à Geddy Lee de Rush, en passant par Bruce Dickinson d'Iron Maiden <sup>40</sup>. » (Moore, 2001 : 82)

**40** Traduction de : *Plant's vocal style is so highly distinctive, that all subsequent hard-rock vocalists get defined (by critics) in relation to it. The tessitura is very high but the range, rarely reaching down the middle C, is larger than it seems. Tremolos and (less often) vibrato appear on long notes, with the tendency of losing pitch (as an assumed expression of emotional intensity) towards the end of phrases. His tone is far more pinched, however, than that of most comparable figures, from Deep Purple's Ian Gillan through to Rush's Geddy Lee and Iron Maiden's Bruce Dickinson.*

Le spectrogramme de la fig. 3 montre, dans le cas de la voix (canal droit de l'enregistrement), une forte atténuation des composantes spectrales au-delà d'une première fréquence de coupure relativement basse, à 4 500 Hz environ, puis une seconde à 8 000 Hz. Or, ce n'est pas le cas de la piste de guitare acoustique. Cette différence de traitement sonore par filtrage entre les deux canaux démontre qu'il ne s'agit pas d'une limitation technique imposée par les équipements du studio d'enregistrement lors de la captation, du mixage ou de la gravure.

De plus, le spectrogramme de la fig. 4 montre de manière probante l'enchaînement d'une séquence de vibrato vocal à une séquence de trémolo. Même si ces deux effets sont par nature intimement liés à la pratique vocale, la régularité de la fréquence de modulation du trémolo et de sa profondeur interpelle. Ces effets vocaux sont-ils finalement naturels

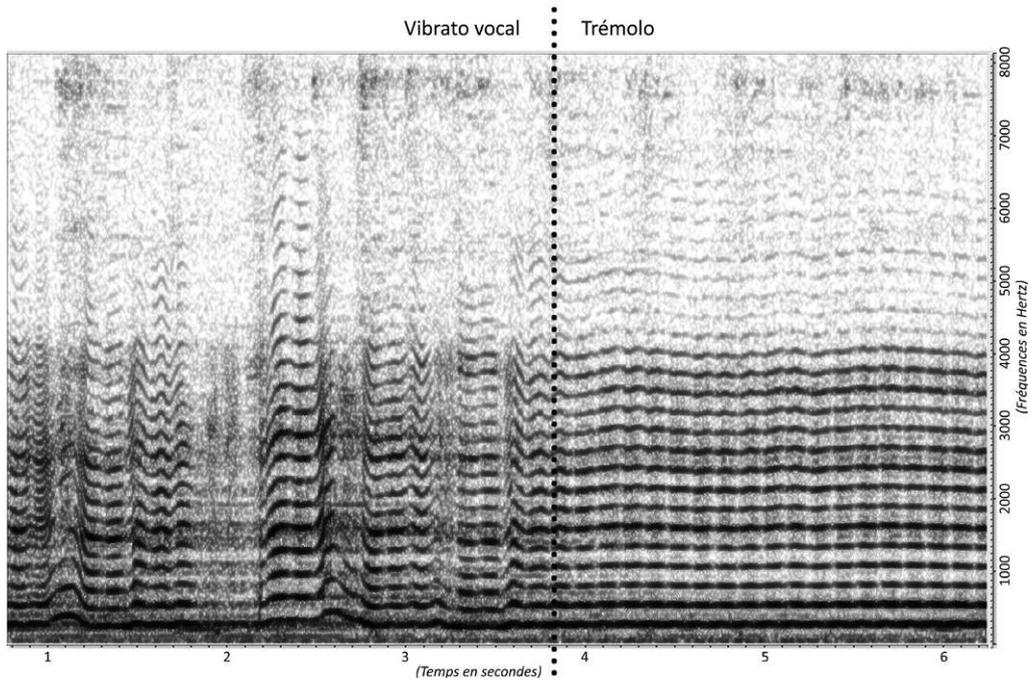


Figure 4 : Spectrogramme d'un extrait de « Hats Off To (Roy) Harper » [minutage de l'extrait de 1'48 à 1'54]. Cette séquence présente l'enchaînement d'une phase de vibrato vocal à une phase de trémolo. Sur la partie droite de la figure, l'itération des lignes verticales blanches pouvant être visuellement reconstituées à la lecture du spectrogramme sont une indication de la modulation périodique de l'amplitude du signal sur l'ensemble du spectre de la voix.

16  
2  
17  
1

dans cet enregistrement ? L'exécution du trémolo est-elle produite par la phonation ? Si non, l'effet de trémolo a-t-il été déclenché pendant la prise ou ajouté en post-production ? Plant a-t-il entendu cet effet pendant son interprétation ? Si oui, quels ont été ses possibilités de contrôle de l'effet pendant l'exécution du titre ? Comment réinterpréter ce titre avec justesse et fidélité par rapport aux intentions initiales de Plant ? Comment parvenir à reproduire ce timbre de voix singulier ?

Voici les questions de fond concernant cet exemple musical pour lequel la voix

présente des aspects réalistes<sup>41</sup> de transformation de textures même s'ils s'avèrent finalement créés par des procédés électroacoustiques. Cet exemple permet aussi de réfléchir à la configuration de l'environnement de création de ces deux artistes et, éventuellement, de pouvoir apprécier l'impact de cet environnement sur leurs choix d'interprétation. La citation suivante donne un éclairage sur le contexte d'enregistrement de ce titre :

41 Au sens de « pouvant être produits naturellement par la voix », sans traitements sonores électroacoustiques.

« Ce blues “poisseux” quelque peu psychédélique se rapproche de la voix vigoureuse de Robert avec un effet de tunnel, obtenu grâce à un ampli vibrato qu’il avait d’abord utilisé pour l’harmonica, tandis que Page, crédité avec le pseudonyme Charlie Obscure, joue de l’acoustique en slide au bottleneck “buzzant” avec autant d’agressivité que dans la voix de Robert. Jones et Bonham n’apparaissent pas sur le titre, mais du tambourin et des chœurs ont été interprétés par une partie des roadies du groupe, d’après Plant <sup>42</sup>. » (Popoff, 2018 : 205-206)

Robert Plant chante donc dans un microphone branché à un amplificateur pour guitare électrique. Cette information appelle quelques remarques. Contrairement à un système de sonorisation ou un amplificateur pour guitare acoustique, la fréquence de coupure d’un amplificateur pour guitare électrique est relativement basse, ce qui pourrait expliquer l’atténuation des aigus de la voix de Plant. Il est aussi possible de s’interroger sur les spécifications du microphone utilisé. Certains modèles de microphones sont dédiés au jeu pour harmonica. D’une ergonomie souvent adaptée à la forme en creux de la main <sup>43</sup>, à l’origine peu onéreux, ils ne sont pas vraiment reconnus pour leur transparence. Ils colorent la source sonore (ce sont des « *lo-fi mic* ») avec une fréquence de coupure particulièrement basse, un rendu

42 Traduction de : *This somewhat psychedelic swamp blues closer features Robert’s vigorous voice in tunnel effect, achieved through a vibrato amp that he had first used for harmonica, while Page, credited with the pseudonym Charlie Obscure, plays buzzing bottleneck acoustic slide just as aggressively as Robert sings. Jones and Bonham do not appear on the track, but tambourine and backing vocals were provided by a bunch of the band’s roadies, according to Plant.*

43 C’est le cas du format de microphone de type « *bullet-style mic* ».

sonore au grain sale et une plage dynamique réduite avant le seuil d’entrée en saturation. Ces faibles qualités audiophiles ont cependant trouvé une application musicale dans le contexte du blues électrifié <sup>44</sup>, pour amplifier l’harmonica dont les fréquences aiguës peuvent sonner avec stridence et agressivité. À titre d’illustration, la fig. 5 présente le diagramme de sensibilité en fréquences de l’un des modèles de référence actuel de microphones <sup>45</sup> pour harmonica <sup>46</sup> :

Ce diagramme montre une très forte atténuation en fréquences au-delà de 4 000 Hz. L’hypothèse de l’usage d’un tel microphone lors de la session de « Hats Off To (Roy) Harper » reste donc vraisemblable même si aucune source disponible à ce jour ne permet de le certifier.

Enfin, l’effet de trémolo est produit par l’amplificateur pour guitare, un vieil ampli Vox (marque), amplificateur qui n’est donc pas un « vibrato amp » mais bien un « tremolo amp <sup>47</sup> ». Le trémolo n’étant pas

44 Le premier interprète reconnu à avoir utilisé l’harmonica amplifié électriquement est « Snooky » Pryor à la fin des années 1940.

45 Ce type de microphone bénéficie de la même connectique que les câbles utilisés pour brancher une guitare électrique à un amplificateur (un jack mono 6.35 mm). Par ailleurs, il s’agit de modèles dits « électrodynamiques » (en comparaison des modèles « électrostatiques ») qui ne nécessitent pas d’alimentation électrique externe pour fonctionner (« alimentation fantôme »). Leur usage est donc compatible avec les fonctionnalités d’un amplificateur pour guitare.

46 Le modèle Shure 520DX Green Bullet existe depuis 1997 mais la version originale, le Shure 520, a été introduite aux États-Unis en 1949.

47 Les termes *vibrato* (effet de modulation de la hauteur d’une note) et *trémolo* (effet de modulation de l’amplitude d’une note) peuvent être utilisés de

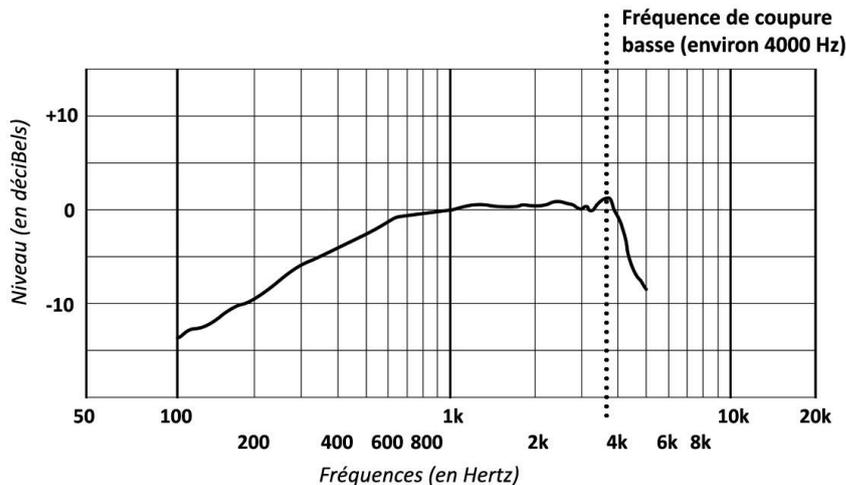


Figure 5 : Diagramme de réponse en fréquences d'un microphone dédié au jeu d'harmonica [modèle Shure 520DX Green Bullet] et photo du modèle de microphone. La fréquence de coupure est particulièrement basse (4000 Hz) avec une pente d'atténuation très raide au-delà de cette fréquence. Le connecteur du microphone, de type jack 6.35, est identique à ceux des câbles utilisés avec des guitares électriques. Le branchement sur un amplificateur pour guitare électrique s'en trouve donc facilité.

16  
2  
17  
1

omniprésent durant le titre, il est possible de déduire que le chanteur a pu en contrôler le déclenchement. De plus, Plant joue de manière interactive avec l'effet : il rallonge la durée des notes, ce qui met en valeur la couleur spécifique apportée par le trémolo (fig. 6). Il trouve en ces phases de maintien de l'énergie un terrain propice à l'improvisation de variations de timbres progressives et lentes. Cela se traduit par une modification de la position des formants de sa voix, c'est-à-dire une coloration des sons vocaliques par le renforcement de certaines

manière impropre, notamment pour des dénominations de produits dédiés à la musique, ce qui explique les confusions possibles. Il est aussi probable que, dans un cadre sémantique plus large, la notion générale de « vibrato » soit retenue pour tout son de caractère « vibré », comme dans la citation de Martin Popoff (note 42), sans distinction à ce niveau de langage entre variation de hauteur ou variation d'amplitude.

zones fréquentielles – généralement dans le sens d'une nasalité plus marquée. De plus, l'extrême proximité entre la source (la voix) et le microphone provoque un renfort des basses<sup>48</sup> et des pics de saturations ponctuels dus à la puissance de l'expressivité vocale.

« Hats Off To (Roy) Harper » est ainsi la démonstration d'une interaction forte entre l'artiste et son environnement technologique de création, comprenant notamment l'amplification électrique et l'effet de trémolo. Plant s'adapte, produit des sonorités peut-être inattendues, lors d'une séquence d'improvisation libre qui a vraisemblablement encouragé ce genre d'exploration sonore.

48 Un phénomène microphonique qui s'appelle « effet de proximité ».

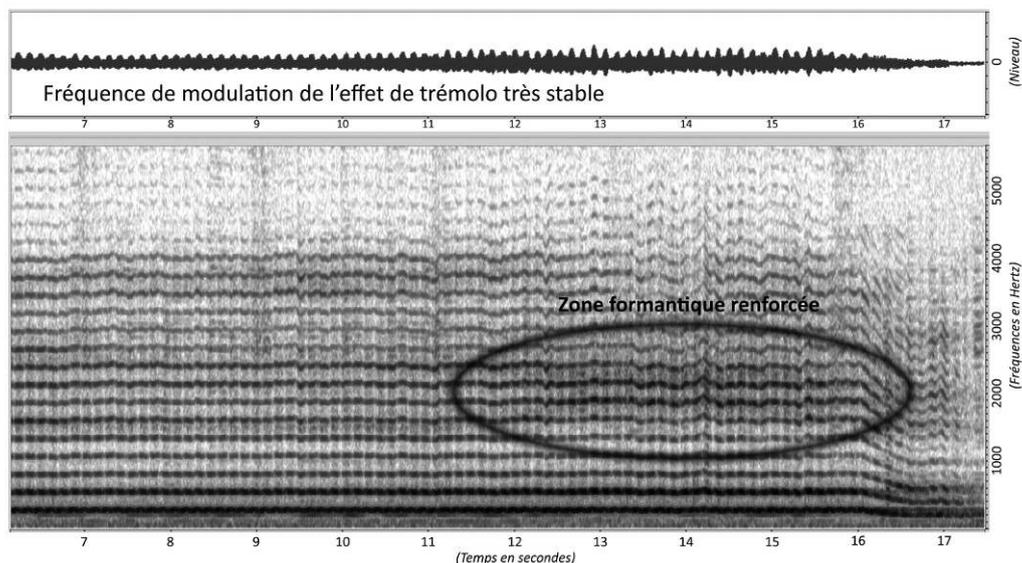


Figure 6 : Enveloppe d'amplitude (forme d'onde) et spectrogramme d'un extrait de « Hats Off To (Roy) Harper » [minutage de l'extrait de 1'54 à 2'05]. Cette longue tenue de plus de 12 secondes permet à R. Plant de modifier les rapports d'énergie entre les diverses zones formantiques. La zone entourée montre un renfort entre 2000 Hz et 3000 Hz qui se traduit à l'écoute par un apport de nasalité.

## En conclusion

Cette exploration de « Whole Lotta Love » et « Hats Off To (Roy) Harper » de Led Zepplin rend compte de la pluralité des identités sonores de la voix, ici étendues par l'intégration de divers outils techniques et technologiques dans un processus de création rock de la fin des années 1960. Ces titres illustrent comment des artistes, ingénieurs du son et producteurs ont pu s'approprier ces outils aussi bien à l'enregistrement qu'en post-production. Ils montrent que les approches de transformation du rendu sonore de la voix – filtrage fréquentiel, conduite de la saturation, effets de modulation, mise en espace – ont été effectuées selon des procédés similaires à

ceux appliqués aux autres instruments. Ne plus considérer la voix comme un médium systématiquement à part fait ainsi sens pour certains aspects de la création, d'autant que le jeu instrumental, comme celui de la guitare par exemple, cherche à reproduire les inflexions, le phrasé et le lyrisme de la voix (Navarret, 2019 : 65-83) ; rien n'est vraiment cloisonné. Ces titres sont également un témoignage de l'évolution des savoir-faire et des interactions nécessaires entre musiciens et producteurs, l'acte de création ne se limitant plus aux seules propositions des artistes. L'interprétation peut ainsi s'observer à diverses étapes de processus de création – lors de la séance de prise de son ou en post-production, lors du montage et du mixage audio – et à divers postes

de compétences – celui de compositeur, musicien-interprète, producteur ou d'ingénieur du son.

De plus, l'étude de ces identités sonores touche à la capacité de reconnaissance et de description des sources. Elles impliquent un renouvellement des codes de l'écoute qui va au-delà de la simple dichotomie entre écoute causale et écoute qualitative. Cela conduit plutôt à un renversement de paradigme puisqu'il s'agit d'abord de décrypter des processus d'écriture du sonore, intrinsèques à la création et à l'objet étudiés, pour ensuite parvenir à une meilleure description de la source et de sa causalité. Dans le cas de « Whole Lotta Love », le fait de comprendre le phénomène de diaphonie permet de décomposer les différentes strates d'écoute qualitative applicables à la voix, à savoir un filtrage dû à la diaphonie, une mise en espace créatif par les producteurs, par souci d'homogénéité entre la voix et les instruments, pour enfin avoir la confirmation d'une source vocale à l'origine naturelle, non synthétique, mais profondément transformée par les aléas des manipulations techniques. Dans le cas de « Hats Off To (Roy) Harper », si la présence vocale n'est en rien remise en cause, la régularité métronomique du trémolo, dans son ambiguïté avec les possibilités d'une performance vocale, n'a pu être explicitée qu'après reconstitution de l'environnement de création du chanteur pendant la session d'enregistrement.

Le studio est en soi un instrument et se doit d'être intégré à l'analyse avec toute la richesse et la complexité qui le caractérisent.

La connaissance et la compréhension des configurations matérielles et logicielles des environnements de création sont donc nécessaires, en complément des descripteurs usuels de la musicologie qui, eux, deviennent inopérants. Ce constat ouvre la voie à la recherche d'outils en développement dans le champ de la musicologie numérique (Couprie, 2018 : 120-132). Certains portent spécifiquement sur l'analyse de données symboliques et de fichiers sons, parfois partagés avec la communauté des métiers du son, ce qui amène à une écoute orientée « studio ». Dans cet article, les analyses spectrographiques ont permis de vérifier des hypothèses soulevées par des questions de réalisation sonore. Et, de manière plus exceptionnelle, le recours à un magnétophone à bande s'est trouvé approprié pour conforter une autre hypothèse de la démonstration.

Ces outils soulèvent aussi des questions de vocabulaires, de corpus lexical partagé et maîtrisé, dans une approche nécessairement transdisciplinaire (perception, musique, organologie, acoustique, ingénierie sonore) ainsi que l'éventuelle transcription de ces musiques. Alors que la notation musicale n'est pas une représentation du son musical (Meeùs, 2016), quel rôle peut jouer la transcription dans le champ des musiques orales (et aurales) enregistrées ? Quelle place accorder aux méthodes *descriptive* et *prescriptive* de la transcription (Seeger, 1958 : 184-195) ? Représenter l'abstraction du phénomène sonore est bien une difficulté, mais il est un enjeu pourtant essentiel dans l'étude des musiques populaires phonographiques.

## Bibliographie

Assayas Michka (ed.) (2002), *Dictionnaire du Rock*, Paris, Robert Laffont.

Bennett Andy (2001), *Cultures of Popular Music*, Maidenhead, University Press.

Bertram H. Neal, Stafford Mickael K. & Mills David R. (1980), « The Print-Through Phenomenon », *Journal of the Audio Engineering Society*, vol. 28, n° 10 (oct.).

Brackett John (2008), « Examining Rhythmic and Metric Practices in Led Zeppelin's Musical Style », *Popular Music*, vol. 27, n° 1, Cambridge University Press. En ligne : [www.jstor.org/stable/40212444](http://www.jstor.org/stable/40212444) [consulté le 05 janvier 2020].

Castellengo Michèle (2015), *Écoute musicale et acoustique, avec 420 sons et leurs sonagrammes décryptés*, Paris, Eyrolles.

Christgau Robert (1981), *Christgau's Record Guide*, New Haven (CT), Tickner and Fields.

Cole Richard & Trubo Richard (1992), *Stairway to Heaven : Led Zeppelin Uncensored*, New York, HarperCollins Publishers.

Cope Andrew L. (2010), *Black Sabbath and the Rise of Heavy Metal Music*, Aldershot & Burlington (VT), Ashgate.

Coupré Pierre (2018), « Nouvelles approches audionumériques pour l'analyse musicale », *Musicologies nouvelles*, vol. 5.

Dead Man (2013), « Led Zeppelin : Plagiarism ? "Whole Lotta Love" », article de forum. En ligne : [turnmeondeadman.com/led-zeppelins-influences-whole-lotta-love](http://turnmeondeadman.com/led-zeppelins-influences-whole-lotta-love) [consulté le 26 janvier 2019].

Didier A. (1964), *Physique appliquée à la reproduction des sons et des images*, Paris, Masson.

Dolan Jon, Doyle Patrick, Tannenbaum Rob, Hermes Will, Wolk Douglas & Rafferty Brian (2019), « The 40 Greatest Led Zeppelin Songs of All Time - The definitive guide to Zeppelin's finest recorded moments », *RollingStone*. En ligne : [www.rollingstone.com/music/music-lists/the-40-greatest-led-zeppelin-songs-of-all-time-154694/](http://www.rollingstone.com/music/music-lists/the-40-greatest-led-zeppelin-songs-of-all-time-154694/) [consulté le 05 janvier 2020].

Dubois Pierre (2005), « Voix naturelle, voix dénaturée, voix maîtrisée », *Sillages critiques*. En ligne : [journals.openedition.org/sillagescritiques/1030](http://journals.openedition.org/sillagescritiques/1030) [consulté le 04 novembre 2019].

Emerick Geoff & Massey Howard (2007), *Here, There and Everywhere : My Life Recording the Music of the Beatles*, New York, Gotham Books.

Fast Susan (2001), *In the Houses of the Holy : Led Zeppelin and the Power of Rock Music*, Oxford, Oxford University Press.

Fontaine Jean-Marc (1984), *Conservation des enregistrements magnétiques*, Paris, Documents internes.

Frith Simon and McRobbie Angela (1978), « Rock and Sexuality », in Frith Simon & Goodwin Andrew (eds.) (1990), *On Record : Rock, Pop and the Written Word*, Londres, Routledge.

Guibert G r me & Hein Fabien (2006), « Les Sc nes métal », *Volume! La revue des musiques populaires*, vol. 5-2. En ligne : [journals.openedition.org/volume/456](http://journals.openedition.org/volume/456) [consulté le 28 décembre 2019].

Kahn-Harris Keith (2007), *Extreme Metal : Music and Culture on the Edge*, Oxford, Berg.

Lomax Alan (1993), *The Land Where The Blues Began*, New York, The New Press.

Manly William A. (1977), « Thinking About Print-Through », *Audio*, Philadelphia (PA), Audio Book & Learning System Div.

Mee s Nicolas (2016), « Notation, Transcription, Analyse ». En ligne : [nicolas.meeus.free.fr/NMTheorie/NTA.pdf](http://nicolas.meeus.free.fr/NMTheorie/NTA.pdf) [consulté le 17 janvier 2020].

Moore Allan F. (1992), « Patterns of Harmony », *Popular Music*, vol. 11, n  1 (Jan), Cambridge University Press.

— (2001), *Rock : The Primary Text: The Primary Text - Developing a Musicology of Rock*, Aldershot & Burlington (VT), Ashgate.

— (2012), *Song Means: Analysing and Interpreting Recorded Popular Song*, Aldershot & Burlington (VT), Ashgate.

Myers Marc (2016), *Anatomy of a Song : The Oral History of 45 Iconic Hits That Changed Rock, R&B, and Pop*, eBook, New York, Grove Press.

Narváez Peter (2001), « Unplugged : Blues Guitarists and the Myth of Acousticity », in Bennett Andy & Dawe Kevin (eds.), *Guitar Cultures*, Berg, Oxford.

Navarret Benoît (2019), *La Stratocaster 1954 - Naissance d'une étoile*, Paris, Philharmonie de Paris.

Palmer Robert (1990), « Led Zeppelin : The Music - Liner notes to Led Zeppelin », Four-CD boxed set (Atlantic 82144-2).

Perrouault Dominique (2017), *La voix entre mère et bébé - La structure de soi dans l'échange vocal*, Paris, L'Harmattan, coll. « Psychanalyse et civilisations ».

Pirene Christophe (2011), *Une histoire musicale du rock*, Paris, Fayard.

Popoff Martin (2018), *Led Zeppelin : All the Albums, All the Songs, Expanded Edition*, Minneapolis (MN), Voyageur Press.

Reynolds Simon (2011), *Retromania : Pop Culture's Addiction to Its Own Past*, New York, Farrar, Straus and Giroux.

Reynolds Simon (2018), *How Auto-Tune Revolutionized the Sound of Popular Music - An in-depth history of the most important pop innovation of the last 20 years, from Cher's "Believe" to Kanye West to Migos*. En ligne : [pitchfork.com/features/article/how-auto-tune-revolutionized-the-sound-of-popular-music/#](https://pitchfork.com/features/article/how-auto-tune-revolutionized-the-sound-of-popular-music/#) [consulté le 14 décembre 2019].

Roubeau Bernard (2014), « Les dérives fonctionnelles de la voix chantée et leur approche thérapeutique », in Henrich-Bernardoni Nathalie (ed.), *La voix chantée, Entre sciences et pratiques*, Bruxelles, De Boeck-Solal.

Seeger Charles (1958), « Prescriptive and Descriptive Music-writing », *The Musical Quarterly*, vol. 44, n° 2 (Apr.), England, Oxford University Press.

Sloat Lisa J. (1998), « Incubus : Male Songwriters' Portrayal of Women's Sexuality in Pop Metal Music », in Epstein Jonathan S. (ed.), *Youth Culture : Identity in a Postmodern World*, Oxford, Blackwell.

Tolinski Brad (2012), *Light and Shade : Conversations with Jimmy Page*, New York, Crown Publisher.

Waksman Steve (1996), « Every Inch of My Love : Led Zeppelin and the Problem of Cock Rock », *Journal of Popular Music Studies*, vol. 8, issue 1, Wiley Online Library.

Waksman Steve (1999), *Instruments of Desire*, Cambridge (MA), Harvard University Press.

Walser Robert (1993), *Running with the Devil : Power, Gender and Madness in Heavy Metal Music*, Londres, Wesleyan University Press.

Welch Chris (2002), *Peter Grant : The Man Who Led Zeppelin*, Londres, Omnibus Press.

#### Vidéo en ligne

Interview de Eddie Kramer par Neil Shukla lors du Cosmo MusicFEST & EXPO en 2017 ([cosmomusic.ca/cosmoFEST](https://cosmomusic.ca/cosmoFEST)). En ligne : [www.youtube.com/watch?v=HReL\\_3fCvKI](https://www.youtube.com/watch?v=HReL_3fCvKI) [consulté le 26 janvier 2019].

#### Forums en ligne

Site de compilation de *setlists* de concerts : [www.setlist.fm/search?artist=13d6b509&query=song:%28whole+lotta+love%29](https://www.setlist.fm/search?artist=13d6b509&query=song:%28whole+lotta+love%29) [consulté le 05 janvier 2020].

Site officiel du groupe Led Zeppelin : [www.ledzeppelin.com](https://www.ledzeppelin.com) [consulté le 05 janvier 2020].

#### Discographie

Bukka White, « Shake Em On Down » (1937), Coffret CD *Martin Scorsese Presents 'The Blues' : A Musical Journey*, (2003), Columbia.

Fred Gerlach, « Gallows Pole » (1962), *Twelve-String Guitar*, Folkways Records.

Led Zeppelin, « Whole Lotta Love » (1969), *Led Zeppelin II*, Atlantic.

Led Zeppelin, « Hats Off To (Roy) Harper » (1970), *Led Zeppelin III*, Atlantic.

Muddy Waters, Willie Dixon, « You Need Love » (1963), Pye International.

Small Faces, « You Need Loving » (1966), Decca.