

FXFD, UNE APPROCHE NUMÉRIQUE À LA PRATIQUE « SANS-ENTRÉE »

Dominic Thibault
University of Huddersfield
info@dominicthibault.com

RÉSUMÉ

L'article décrit un instrument développé par l'auteur pour l'improvisation électroacoustique : *fxfd*. Il décrit d'abord le contexte dans lequel cet instrument a été conçu, le mettant en relation à la pratique « sans-entrée ». L'intérêt pour la rétroaction dans un contexte musical y est alors présenté grâce à des exemples de la production musicale de l'auteur. Le développement de l'instrument à même le logiciel Ableton Live est aussi expliqué. L'auteur s'attarde ensuite à décrire les choix de design et de programmation sous l'angle de l'instrument numérique : contrôle gestuel, générateur sonore et stratégies de *mapping*. L'article se termine sur des observations faites dans le cadre d'une pratique musicale improvisée de type « noise » et propose une ouverture sur les possibilités de composition et d'interprétation qu'offre *fxfd*.

1. INTRODUCTION

Depuis quelques années, la *feedback*, ou, en français « rétroaction », fait partie intégrante de ma pratique en improvisation électroacoustique. Mon instrument principal pour l'improvisation électroacoustique, *fxfd*, a été bâti sur le concept de rétroaction, dans ce cas-ci numérique, à l'intérieur même d'une station audionumérique. Ce texte présente le parcours qui a mené au design de l'instrument. Après la description de *fxfd*, les implications musicales et esthétiques du dit instrument seront discutées en plus d'ébaucher son développement futur.

Le potentiel créatif de la rétroaction a été exploité par nombre d'acteurs importants de la scène musicale depuis l'invention, en 1910, du tube à vide et, donc, de l'amplification. On pense immédiatement aux pièces *Solo* de Stockhausen, *Pendulum Music* de Steve Reich ou encore aux techniques de jeu à la guitare de Jimi Hendrix. Mais les oeuvres pour feedback de David Tudor sont véritablement celles qui préfigurent mon travail d'interprétation avec des boucles de rétroaction. Le courant *no-input mixer*, ou en français « table de mixage sans entrée », est au cœur de mon développement comme musicien électronique improvisateur. Comme Lumens [11] l'explique, la technique de la « table de mixage sans entrée » consiste à réinjecter la sortie de ladite table de

mixage dans ses entrées, créant ainsi une boucle de rétroaction qui peut être contrôlée avec le gain, les égalisateurs et le potentiomètre linéaire de chacune des tranches. Des effets externes (pédales, modules de traitement, etc.) peuvent également être insérés dans la boucle de rétroaction pour offrir un contrôle supplémentaire sur la matière sonore qui, selon la nature des effets ajoutés, sera plus riche et variée. Les artistes Toshimaru Nakamura et Marko Ciciliani ont largement exploré l'interprétation du *feedback* avec un tel dispositif.

1.1. Un intérêt pour la rétroaction

Mes premières expériences d'interprétation de la rétroaction remontent à 2011 dans le contexte du duo Tout Croche. Tout Croche, c'est le point de rencontre entre deux musiciens, moi et Stephen Harvey, qui voulaient faire une musique en dehors des sentiers battus par le milieu académique¹. Dans de premières expérimentations sonores, Tout Croche s'est mis à connecter toute sorte de modules de traitement ensemble afin de manipuler le son produit par Stephen Harvey à la guitare. Pour bénéficier d'une certaine flexibilité, l'acheminement du signal (routing) était élaboré à même une station audionumérique logicielle (DAW) afin de le rendre dynamique et variable. L'option logicielle offrait la possibilité de facilement diriger les signaux d'un effet à l'autre. Par accident peut-être, j'ai à ce moment créé mes premières boucles de rétroaction entre des effets, découvrant un monde sonore qui m'était jusqu'alors inconnu et que décrit Novak :

« Most Noisicians developed their sounds haphazardly, through individual trial and error with consumer music gear. Their stories do not reflect a linear chain of historical influence [...]. Instead, their overlapping discoveries of feedback occur through common accidents and mistakes, as separate individuals find new ways of overloading machines on their own. The newness of Noise is based in isolated and self-regenerating personal encounters with technological equipment. » [14, p. 153]

¹ . Je me rends aujourd'hui compte que ces sentiers sont beaucoup plus larges et multiples que je ne l'aurais alors cru, parlant de la production du duo dans mes publications.

Ces boucles de rétroactions nouvellement trouvées offraient des sonorités stimulantes, une liberté de jeu surprenante. La recherche de cet univers sonore s'est donc faite plus insistante, entre autres, par l'ajout d'équipements de traitement dans le dispositif. Pour tous les connecter, l'option logicielle demeurait la meilleure solution puisqu'elle offrait une flexibilité de routage sans nécessiter une grande — et donc difficile à obtenir — console de mixage ; une carte de son avec plusieurs entrées et sorties suffisait. Cette phase de découverte de la rétroaction sans entrée a engendré ce qui, jusqu'à ce jour, demeure mon principal instrument lorsque je joue avec Tout Croche : *Le Rack* (voir figure 1).



Figure 1. *Le Rack*, instrument de jeu dans Tout Croche

1.2. Un premier instrument de rétroaction

Le Rack est constitué d'unités d'effets ainsi que d'une interface de son réunis dans un caisson de transport ². Chaque unité d'effet a ses entrées reliées aux sorties de la carte son et, vice versa, ses sorties connectées aux entrées de la carte son. À l'aide du logiciel Ableton Live et de ses fonctions d'envoi et de retour, le signal est acheminé d'un effet à l'autre ³. Des agencements complexes d'effets sont ainsi possibles et il devient facile de créer des boucles de rétroaction complexe qui offrent un grand contrôle. La musique de Tout Croche

2. Le caisson de transport contient : un délai Ibanez HD1000, un multi-effets Zoom 1201, un multi-effets Lexicon MPX 100, un multi-effets TC Electronics M300, un compresseur stéréo Drawmer DL251 et une interface a MOTU 828mkII

3. Une restriction du routage logiciel est la latence introduite par la conversion numérique-analogique faite par la carte de son.

[17, 18] exhibe le caractère des sons que produit cet instrument basé sur la rétroaction.

Or, l'utilisation persistante que j'aurai faite de solutions logicielles pour le routage des signaux aura engendré une question de lutherie numérique : la numérisation entière de la chaîne de rétroaction permettrait-elle de développer un instrument aux sonorités et contrôles musicaux intéressants ?

2. L'INSTRUMENT

fx/D est une tentative d'adaptation, dans la station audionumérique Ableton Live, des principes de rétroaction découverts avec le *Rack* de Tout Croche. L'instrument est une implémentation de la « table sans entrée » dans un environnement exclusivement numérique. Avec ce prototype, ma recherche s'est tournée vers des sonorités proprement numériques de l'effet Larsen et le contrôle musical qu'offre un outil standardisé comme la station audionumérique. À travers ce processus, j'ai développé un instrument adapté à ma pratique de l'improvisation électroacoustique en solo.

2.1. Le choix d'un environnement logiciel

Après des tests de rétroaction dans l'environnement de programmation musicale Max [5] ⁴, je devais admettre que je n'avais pas l'intention de concevoir un outil sur mesure. Ableton Live offrait, en comparaison aux outils de programmation musicale, des avantages indéniables pour le développement rapide d'un instrument basé sur la rétroaction : un engin audio stable et nécessitant peu d'ajustement, un système de routage simple et bien conçu, de nombreux effets déjà programmés, l'assignation rapide du MIDI, une interface graphique réactive s'approchant des fonctions trouvées sur une table de mixage, etc.

De la même façon que la vocation de la table de mixage fût détournée par la pratique « no-input », je souhaitais m'approprier un outil existant, dans ce cas-ci Ableton Live, par un usage non standard. Il faut préciser qu'Ableton Live n'est pas mon instrument même si j'en utilise plusieurs de ses fonctions. *fx/D* est dans sa conception beaucoup plus restrictif que le logiciel qui l'héberge. Casserley dit à cet effet : « It is necessary in an instrument for improvisation to give oneself both sufficient freedom and sufficient limitation. The palette of available processes must be rich enough to encompass many situations and controllable enough to adapt to them quickly. » [4] En fait, *fx/D* consiste en une session Ableton Live ⁵, un ensemble de contrôleurs et divers modules maison qui communiquent avec l'application hôte. À cet effet, *fx/D* est représentative de ce que nous définirons comme l'*abâtardissement* des instruments numériques :

4. Si le module Gen de Max semble prometteur en raison de sa précision de calcul à l'échantillon, il s'avère finalement très limitatif pour le design de chaînes de rétroaction complexes et, surtout, modulables.

5. La session Ableton Live, sorte de gabarit ou *template*, est constituée d'un nombre prédéfini de pistes et d'outils.

In digital music there are no fixed instruments [...] there is only *bricolage*, or instruments constructed from a range of available software and media. Digital musicians are always responsible for building their own instruments. [...] The choices digital musicians make, and their ability to handle what results, will do much to define both aesthetic of music and their musical expertise. [?, p. 139]

Dans *fxFD*, des processus bien particuliers de rétroaction numérique sont implémentés dans le but de créer une musique d'esthétique particulière : le no-input DAW (en référence au terme «no-input mixer»).

L'adaptation de la « table sans entrée » dans Ableton Live aura permis d'étendre le concept vers de nouveaux horizons numériques. En plus d'offrir les avantages d'une station audio numérique ⁶, Ableton Live propose des fonctionnalités attrayantes pour le développement d'un instrument : la «Session View» ⁷ redéfinit la façon de déclencher les fichiers son, les chaînes d'effets *Audio Effect Racks* ⁸ permettent de créer des amalgames d'effets variables et interactifs et le module Max for Live donne accès à de nombreux paramètres cachés de l'application grâce à un API ⁹. Toutes ces fonctions ont permis de construire un instrument qui tire avantage des caractéristiques intrinsèques du logiciel et amène en définitive le concept « sans entrée » dans le monde du numérique. Mais, peut-être serait-il temps de regarder la constitution de l'instrument afin de mieux comprendre le potentiel créatif de *fxFD* ?

2.2. Contrôle gestuel

Du côté de la gestuelle, *fxFD* est composé d'un ensemble d'interfaces commerciales plutôt standard. Puisque Ableton Live est l'outil devant être contrôlé, ont été choisies des interfaces qu'y s'y connectent facilement et qui reprennent les paradigmes contenus dans le logiciel. Les potentiomètres linéaires et rotatifs, les encodeurs ainsi que les boutons demeurent les meilleurs contrôles de l'interface d'une station audio numérique. Et c'est exactement ce que propose *fxFD* (voir figure 2)

Un Novation Zero SL Mk II ¹⁰ a été choisi comme interface centrale puisqu'il offre une gamme variée de contrôleurs facilement assignable aux paramètres d'Ableton Live. L'absence de potentiomètres motorisés est peut-être la fonctionnalité manquante pour en faire une excellente interface.

6. La station audio numérique permet facilement le routing, le mixage, l'édition d'un patchwork sur le timeline, etc.

7. « [...] the *Session* is a real-time-oriented 'launching base' for clips » [6, p. 18].

8. « A rack is a flexible tool for working with effects, plug-ins and instruments in a track's device chain. Racks can be used to build complex signal processors [...] and more » [6, p. 239].

9. Abréviation pour les termes anglais *Application Programming Interface* ou, en français, « interface de programmation »

10. Communément appelé le *Zero SL* dans le reste du texte



Figure 2. Image du dispositif incluant les contrôles gestuels.

Reste qu'il est léger et somme toute portable, des facteurs non négligeables dans le choix d'interfaces numériques, comme le dit Richards [15]. En plus, la fonction de pages est particulièrement utile pour assigner plusieurs fonctions à un même contrôleur.

Le Novation Launch Control offre seize (16) potentiomètres rotatifs MIDI. L'interface est utilisée pour contrôler les paramètres de traitement du son dans *fxFD*. Dans ce contexte de contrôle de paramètres sonore, les potentiomètres rotatifs sont privilégiés puisque leur étendue limitée offre une bien meilleure perception sensori-motrice de la position du contrôleur. Connaître en permanente où l'on se trouve dans l'étendue du contrôleur s'avère un avantage définitif lorsque l'on manipule un traitement sonore. Par opposition, les encodeurs offrent un contrôle intéressant pour les tâches qui requièrent de la précision. En effet, leur incrément est proportionnel à l'accélération fournie au contrôleur. On peut donc obtenir une gamme de changement en fonction de la vitesse avec laquelle on tourne l'encodeur. Cependant, un contact visuel avec l'interface est nécessaire afin de connaître la position présente du contrôleur.

Une tablette Android avec l'application TouchOSC est également incluse dans la configuration de *fxFD*. L'interface multipages permet de contrôler une panoplie des fonctions, parfois non musicales ou parfois abstraites. Nous verrons les fonctions qui y sont assignées dans la sous-section 2.4.

Enfin, l'ordinateur est à portée de main afin de visualiser et manipuler certaines données essentielles à la performance. Les vumètres, l'état du DAW, la configuration des interfaces, etc. sont des éléments contrôlés à même l'ordinateur. Mais, en règle générale, l'ordinateur n'est pas utilisé pour l'interprétation lors des improvisations.

2.3. Générateur sonore

Il va sans dire que le procédé de rétroaction est central dans le design du générateur sonore de *fXfD*. Le signal audio qui circule à répétition dans un réseau crée un système oscillatoire produisant un son. Ce réseau et l'ensemble de ses composantes seront identifiés sous l'appellation *système de rétroaction*. Ce *système de rétroaction* dans un dispositif « classique »¹¹ de no-input mixer consiste grosso modo en une table de mixage liant des pédales et modules de traitement. Dans *fXfD*, l'implémentation du concept n'est somme toute pas tellement différente. Après une série de tests et d'essais, l'utilisation des pistes de retour¹² s'est avérée la méthode la plus versatile et flexible pour produire un effet Larsen numérique. Dans le paradigme mis en place par Ableton Live, la piste de retour est l'équivalent numérique de l'auxiliaire sur une console de mixage. On dirige un ou plusieurs signaux audio vers un envoi auxiliaire afin de construire une chaîne d'effets parallèle au signal original [8]. L'avantage avec la piste de retour d'Ableton Live est qu'il est possible d'envoyer le résultat traité vers une autre piste de retour à l'aide de la fonction d'envoi. On peut également envoyer la sortie d'une telle piste directement vers son entrée. Il est donc simple de mettre en place une boucle de rétroaction. Les envois de *fXfD* sont de type *pre fader* pour permettre la construction de systèmes de rétroaction indépendants des niveaux de sortie de chaque piste. En considérant qu'Ableton Live peut avoir jusqu'à douze pistes de retour, on peut facilement imaginer la construction de systèmes de rétroaction complexes lorsqu'on les combine. Dans *fXfD*, le nombre de pistes de retour qui forment le réseau de *feedback* numérique a été défini à huit afin de permettre un *mapping* efficace avec les contrôles gestuels offerts.

Afin d'enrichir les sonorités produites par la boucle de rétroaction, on ajoute un module d'effet sur chacune des pistes de retour. Le chargement d'un effet sur une piste de retour permet de traiter le signal en entrée pour ainsi modifier la nature du signal qui est réinjecté dans le système. Inspiré par l'utilisation de multieffets dans le *Rack* de Tout Croche, le design de *fXfD* offre en fait une banque d'effets pouvant être chargés dynamiquement sur chacune des pistes de retour (voir figure 3). L'effet *Audio Effect Rack* en conjonction avec un module *Max for Live* permettent de charger un effet sans clic et un fondu enchaîné à durée variable. Dans le *Rack*

de Tout Croche, un changement d'effet signifiait une interruption dans le son. Les fonctions internes d'Ableton Live permettent de régler ce problème. Quatre banques d'effets différentes sont assignées aux huit pistes de retour de *fXfD*, chaque banque d'effet se retrouvant sur deux pistes de retour. Ces pistes de retour contiennent les mêmes possibilités de traitement, mais demeurent entièrement indépendantes dans la sélection et le contrôle du traitement.



Figure 3. L'effet *Audio Effect Rack* est appliqué sur chacune des pistes de retour et contient une banque d'effets préconfigurés et interchangeables.

2.4. Stratégies de mapping

La plupart des mapping sont réalisés avec la fonction interne d'Ableton Live qui permet de lier un contrôleur MIDI directement à une fonction du logiciel. La stratégie de mapping la plus évidente est celle liant les potentiomètres linéaires du Zero SL Mk II au volume des pistes de retour. Or, le signal dans chacune des pistes de retour pouvant atteindre des niveaux élevés, il faut parfois diminuer considérablement le volume de celles-ci pour en contrôler la balance. Les 127 valeurs d'un contrôleur MIDI offrent bien peu de résolution pour contrôler la portion inférieure du potentiomètre de volume. Dans Ableton Live, une assignation directe du potentiomètre résultera en de grands sauts dynamiques de l'ordre de 3 à 6db dans le bas de l'échelle. Pour remédier à ce problème, une mise à l'échelle du potentiomètre a été implémentée pour qu'il offre une meilleure résolution dans la partie inférieure de l'affichage graphique. On peut dès lors ajuster avec précision le volume d'une piste de retour même si le niveau est très bas e.g. -60dB.

Dans le *Rack* de Tout Croche, les envois vers des effets étaient contrôlés directement avec la souris. Ce contrôle manquait cruellement de précision pour jouer avec minutie autour du point d'engendrement de l'effet Larsen. Dans *fXfD*, les envois des différentes pistes de retour ont été assignés aux huit encodeurs du Zero SL pour offrir précision sur ce type de jeu. Les huit potentiomètres rotatifs Zero SL ont été associés directement aux huit contrôles de panoramisation des pistes de retour. Huit boutons servent à allumer et éteindre (mute) en alternance lesdites pistes.

La sélection de l'effet actif sur chacune des pistes de retour est effectuée grâce à l'interface TouchOSC de la tablette. Huit colonnes correspondant aux huit pistes de retour contiennent huit choix d'effets qu'il suffit de toucher

11. En réalité, Novak[14] décrit la complexité et la variabilité de ces dispositifs dans son texte *Japanese*

12. *Return tracks* en anglais

du bout du doigt pour activer dans *fx/D* (voir figure 4). Le changement entre l'ancien effet et le nouveau se fait grâce à un fondu enchaîné à durée variable. Sur une autre page de l'interface TouchOSC, on donne accès aux fonctions de pré-réglages de *fx/D* (voir figure 5). Il est possible d'enregistrer, de charger et de faire l'interpolation entre des configurations sauvegardées du système de rétroaction. La sélection d'effets ainsi que la sauvegarde d'états sont toutes deux prises en charge par un module Max for Live (illustré en 6) qui communique directement avec l'API de Ableton Live.



Figure 4. L'interface TouchOSC pour le chargement des effets.

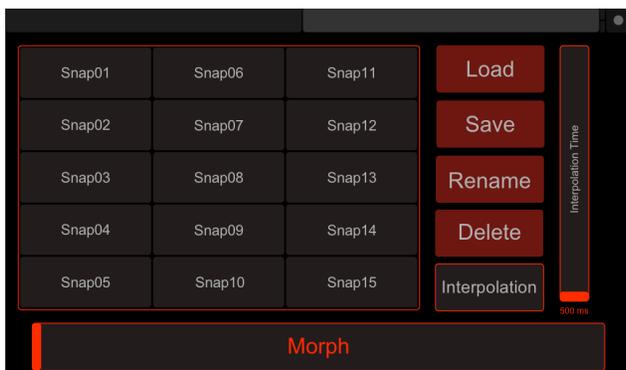


Figure 5. L'interface TouchOSC pour la création et l'appel de pré-réglages.

Les stratégies de mapping mises au point pour le contrôle des effets dans *fx/D* sont largement inspirées de l'utilisation de modules de traitement multieffets dans le *Rack* de Tout Croche. Ces modules multieffets offrent habituellement un contrôle qui se limite à quelques boutons à même l'interface frontale. Cela aura servi d'inspiration pour limiter le jeu des effets à des paramètres qui ont une pertinence musicale. À l'aide des contrôles *macro*¹³ du *Audio Effects Rack*, l'information de deux potentiomètres rotatifs est envoyée à l'effet

13 . « The Macro Controls are a bank of eight knobs, each capable of ad-

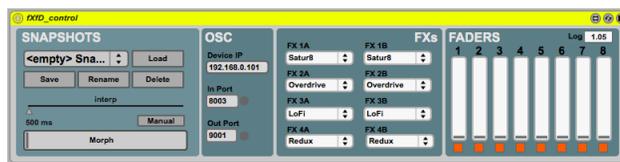


Figure 6. Le module Max for Live Device qui permet des mappings complexes et/ou abstraits.

actif de chacune des pistes de retour. Ainsi, les seize potentiomètres rotatifs du Novation Launch Control sont dédiés au contrôle des huit effets sur les pistes de retour. Le contrôle limité de l'effet qu'offrent ces deux potentiomètres aura forcé à des choix de contrôle. Les *mappings* entre potentiomètres et paramètres d'effet sont toujours directs, mais leur étendue a été ajustée pour qu'ils offrent des résultats sonores intéressants. Également, le potentiomètre conserve sa position même s'il y a changement d'effet. Il donne donc sa valeur actuelle au nouvel effet chargé. Ce transfert de la valeur du contrôleur surprend le musicien qui ne peut prévoir le résultat sonore que créera le changement d'effet. Le phénomène est confrontant, mais également inspirant pour l'improvisateur.

3. OBSERVATIONS MUSICALES

Afin de dynamiser ma pratique musicale, j'ai donc développé un instrument qui met à profit mes connaissances électroacoustiques en détournant les fonctions d'un outil commun de studio, la station audio numérique. L'instrument, *fx/D*, repose sur le concept de rétroaction numérique et est destiné à l'improvisation électroacoustique. Les morceaux improvisés résultants sont inspirés de l'esthétique *noise* et présentent une double recherche sur le contrôle musical spontané, articulé et virtuose ainsi que sur la fabrication de matières sonores inouïes. Je m'attarderai sur ces deux points dans les sections qui viennent.

3.1. Des sonorités numériques

Mon intérêt pour la rétroaction est d'abord et avant tout lié aux possibilités sonores que le processus permet. Les matières sonores obtenues par les moyens de la rétroaction proposent des morphologies¹⁴ attrayantes, variées et, surtout, contrôlables. Cette variété de sonorités est, d'une part, due aux effets qu'il est possible d'appliquer dans la boucle de rétroaction. Chaque effet offre une étendue de sonorités qui permet de développer un vocabulaire propre à l'instrument. Or, l'effet Larsen étant un phénomène d'amplification

dressing any number of parameters from any devices in a Rack. [...] Macro Controls keep things manageable by taking over the most essential parameters of a Rack » [6, p. 241, 254].

14 . Le terme morphologie fait référence aux écrits de Schaeffer et Chion

récuratif, il faut un signal minimal pour mettre en route le phénomène physique. Dans un système analogique, le bruit de fond des équipements est suffisant pour déclencher le processus d'intensification sonore. Mais ce n'est pas le cas avec les calculs internes de la station audionumérique qui, en théorie, a un niveau de bruit équivalent à $-\infty$ dB lorsque le système est au repos. Il faut donc injecter un signal externe dans le système de feedback pour déclencher le processus d'amplification espéré. Si cela change la nature de la pratique "no-input", je le vois comme un avantage puisqu'il est possible de colorer l'effet Larsen en injectant des sources différentes. Dans mon utilisation présente de *fXfD*, je privilégie le synthétiseur analogique pour déclencher cette rétroaction. Le synthétiseur modulaire analogique que j'utilise est en soi un instrument que l'on pourrait analyser comme instrument à part entière. Par contre, dans le cadre de la discussion sur *fXfD*, nous nous limiterons à dire que le synthétiseur agit comme une source sonore injectée dans le système de rétroaction pour déclencher et influencer le processus. Dans un développement futur de l'instrument, l'implémentation de méthodes pour déclencher des sons à même la *Session View* augmentera les possibilités de sources sonores intervenantes dans le système de rétroaction.

Bien sûr, un tel instrument offre un type de jeu limité à la manipulation du système de rétroaction et souffre donc parfois d'un manque d'articulation, comme le relève Casserley [4] avec son instrument DSP :

« While I could frequently contribute much to the musical development, I envied my collaborators' capabilities of articulation and nuance. It was always a challenge to find a satisfactory middle ground between a series of 'effects', a secondary layer of the musical argument, and an over-dominating texture of complex sound. »

Esthétiquement, les musiques créées ont donc tendance à avoir une structure évolutive lente et *drone*. Il faut dire que les processus de *feedback* créent par leur nature réursive des sonorités aux contours morphologiques lents. Dans la version actuelle de *fXfD*, la fonction d'enregistrement et de chargement de pré-réglages visait à combattre ce manque d'articulation : « The solution to slow individual control of parameters and loops was to implement dynamically-created presets interpolated by a single pedal » [20, p. 447]. Avec les pré-réglages, il est possible de rappeler un univers sonore particulier et d'ainsi articuler le discours musical. Même si la fonction semble apporter une certaine flexibilité au jeu, une recherche reste à faire pour permettre l'articulation des matériaux sonores.

D'après mes discussions avec d'autres praticiens de la rétroaction numérique ¹⁵, la tendance semble être de limiter les signaux en sortie d'effet avant de les réinjecter à un ni-

15. Entre autre, j'ai discuté avec Carlo Barbagallo et Stelios Manousakis.

veau nominal. Cela sert soit à émuler l'écrêtage des chaînes analogiques, soit à éviter la distorsion numérique. Mon système ne limite pas le signal entre les différentes étapes du système de rétroaction ; le signal est réinjecté à des niveaux au-delà de la valeur unitaire, faisant usage du plafond dynamique du logiciel [10]. Je suis à la recherche de la sonorité propre à l'effet Larsen numérique et la distorsion en fait partie. De toute façon, j'ai trouvé que le limiting sur les effets avait un impact négatif sur les sonorités obtenues, les rendant aseptisées. Une petite entorse à cette règle est implémentée à la sortie maîtresse d'Ableton Live : une saturation numérique limite et réduit le signal de sortie vers les haut-parleurs. Le but d'une telle procédure est d'obtenir un résultat constant en diminuer le gain vers la sortie. On s'assure ainsi que la distorsion est constante plutôt que dépendante des convertisseurs de la carte de son ¹⁶. Ainsi les rendus des pièces conservent le même caractère qu'au moment où elles sont jouées.

3.2. Une rétroaction sensorielle

Jusqu'à présent, si j'ai surtout parlé de rétroaction au sens audio du terme. Or, une autre réalité de la rétroaction semble s'être imposée avec le développement d'une pratique instrumentale avec *fXfD*. Selon Jordà, la rétroaction sensorielle revêt une importance particulière dans la conception de l'instrument : « Auditory feedback concerns the learning of musical quality ; visual, tactile and kinesthetic feedback concerns the integration of relationships between gesture and produced sound, which help to understand the behaviour of the instrument as well as rules and limits induced by gestures » [9, p. 139]. Grâce à la rétroaction auditive, un musicien ajuste son jeu sur l'instrument pour renforcer la musicalité du moment. Dans la conception de *fXfD*, cette notion de rétroaction auditive est plus que pertinente. En fait, le but ultime de l'instrument est la manipulation gestuelle en temps réel du son produit grâce à une rétroaction auditive, une sorte d'empirisme sonore spontané [16].

Par l'exemple de *fXfD*, je ferai valoir que les *mappings* directs (*one-to-one*) donnent accès à de grandes possibilités musicales. Il faut dire que l'un des principaux intérêts de la pratique sans entrée réside dans l'exploitation du potentiel créatif d'un outil de studio standard (dans notre cas le DAW) pour le transformer en un instrument : « [...] the tools themselves have become the instruments, and the resulting sound is born of their use in ways unintended by their designers » [3, p. 16]. En manipulant directement les contrôles de la station audionumérique, on change la configuration du système de rétroaction (le routing). Le résultat

16. En envoyant un signal distordu aux convertisseurs de la carte de son, il revient à ceux-ci de rendre le plus fidèlement possible le son. Cependant, on ne peut garantir que le résultat sonore sera similaire d'un convertisseur à l'autre. En limitant le signal à -6dBFS, nous nous assurons que les crêtes interéchantillons ne distordent pas lorsqu'ils sont reproduits par un convertisseur numérique à analogique [12].

sonore est modifié par le fait même. Le défi de performance que pose le « sans entrée » est la manipulation de cette configuration de façon à créer un sens musical. Le contrôle direct des fonctions du DAW est la façon jouer cette musique. La pratique nécessite donc une compréhension approfondie des paradigmes de la station audionumérique. C'est pourquoi la plupart des contrôles gestuels de l'interface sont assignés directement (mapping one-to-one) à des fonctions du DAW : C'est la façon la plus directe de contrôler le son en manipulant directement la configuration du système de rétroaction, comme le dit Armstrong :

« The overriding goal of conventional human-computer interface design is to reduce the inevitable distance between agent and medium, ideally to the extent that the user comes to conceive of the task domain directly in the terms of the representations that comprise the interface. » [2, p. 18]

L'expérience de *fXfD* a focalisé mon attention sur l'importance du routage dans ma créativité et mon expression musicale. Le jeu avec *fXfD* est sensible, subtil puisqu'il a un impact direct sur le son produit. La plupart du temps, l'interaction consiste à négocier le point de génération d'un effet Larsen :

« Eventually you discover certain critical points in a circuit, and its those that you pay attention to when things are misbehaving. [...] it's supposed to be an unpredictable oscillation, that's the condition in my mind. So that it stays in a so-to-speak static state, then that's when I have to grapple. If I get it balanced, it's constantly producing a variety of itself. That's the image that I have... that it should be producing this variety. » [7, Entrevue avec David Tudor]

La performance consiste à mettre en place un système de rétroaction complexe avec lequel j'interagis sans contrôler entièrement la finalité. Autrement dit, le système de rétroaction, c'est-à-dire la machine, a une personnalité musicale que je prends en compte lorsque j'improvise avec elle. En ce sens, Pete Swanson résume savamment l'interaction du musicien avec son instrument dans l'improvisation électroacoustique :

« There's a serious push-pull relationship that occurs when musicians are improvising and I developed my setup to reflect that sort of relationship without involving another human. My gear pushes back and makes me make decisions I wouldn't otherwise make. There's some ego-crush going on there even though everything I'm doing is something that I've built up. I'm a bit of a control-freak in certain regards, but I find control to be awfully boring. If I always knew what every change I would make to my

gear would result in, I'd get so frustrated. I like a lot of push-back. » [13, Entrevue avec Pete Swanson]

Cette façon d'interagir avec un système de rétroaction chaotique me force à assumer chacun de mes gestes improvisés. Je dois les accomplir, les mémoriser, les transformer et les varier afin de développer une musicalité correspondant aux fluctuations du son. C'est pour cette raison que je considère *fXfD* comme un instrument réussi qui m'amène plaisir lorsque j'en joue. Par sa nature chaotique, *fXfD* est sans cesse surprenant. Chaque improvisation révèle un caractère nouveau de l'instrument et la musique qu'il me permet de produire est unique.

4. CONCLUSION

En somme, le développement de *fXfD* aura eu un impact significatif sur ma pratique de l'improvisation. L'instrument aura permis une pratique instrumentale qui prend appui sur des connaissances approfondies de l'électroacoustique. Les répercussions de son développement sont perceptibles dans l'ensemble de ma production musicale récente. D'une part, j'ai développé un intérêt certain pour les sonorités *noise* et *glitch* que l'on retrouve maintenant abondamment dans mon corpus. D'autre part, ma pratique avec *fXfD* m'a finalement offert le contrôle tant recherché, direct et musical, sur des sons générés par effet Larsen qui répondent à mes critères de musicalité et de physicalité [16]. Bref, *fXfD* peut être considérée comme un instrument post-numérique, s'appropriant les outils et instruments existants afin de développer une « approche hybride où tout est permis »¹⁷ [15] pour une création musicale personnelle.

4.1. Développements futurs

fXfD est un instrument en perpétuelle évolution. Plus il est utilisé, plus les idées d'implémentation nouvelles se font nombreuses. L'idée la plus significative et prometteuse est celle de transformer *fXfD*, un instrument pour l'improvisation électroacoustique, en instrument de composition et de performance. Dans *fXfD*, le séquenceur d'Ableton Live permet l'enregistrement des flux audio et les paramètres de contrôle d'une improvisation. L'ensemble des données de l'improvisation se trouve donc disponible au compositeur pour l'édition. Dès lors, l'improvisation devient un matériau de base pour la composition. Toute articulation réussie, tout passage sensible peut être développé dans une composition par des techniques de surimposition, de dilatation/compression, de variation, etc. C'est ainsi que *fXfD* peut également devenir un instrument de composition. D'autre part, *fXfD* sert actuellement d'instrument pour l'improvisation en concert. Avec un minimum d'adaptation, il serait possible d'en faire

¹⁷ . Traduction libre de l'expression « anything goes, hybridization, approach ».

un instrument permettant la performance d'improvisations préparées et de performances composées. Le *Session View*, conjointement avec la fonction pré-réglages de *fXfD*, offrent la possibilité de préparer et de structurer un ensemble de matériaux qu'il suffit de mettre en marche pour construire des environnements sonores reproduisibles. Je me propose, dans un futur rapproché, de composer des pièces utilisant ces fonctions pour permettre leur performance en concert.

Le développement de *fXfD* à l'intérieur d'Ableton Live a été justifié par une implémentation efficace et subtile du concept de rétroaction sans entrée. Cependant, je crois que ce concept de la rétroaction sans-entrée numérique pourrait être adapté à une panoplie d'environnements logiciels. Il reste à savoir si ces nouveaux environnements logiciels sauraient produire des univers sonores différents, de la même manière que deux pièces d'équipements analogiques colorent différemment des effets Larsen dans un dispositif sans entrée. Je me propose d'également d'explorer cette avenue.

5. REFERENCES

- [1] Ableton, *Live 9*, www.ableton.com, 2014.
- [2] Armstrong, N., *An Enactive Approach to Digital Musical Instrument Design*, PhD Thesis, Princeton University, 2006.
- [3] Cascone, K., « The Aesthetics of Failure : “Post-Digital” Tendencies in Contemporary Computer Music », *Computer Music Journal*, vol. 24(4), 2000, p. 12–18.
- [4] Casserley, L., « A Digital Signal Processing Instrument for Improvised Music », *Journal of Electroacoustic Music*, vol. 11, 1998, p. 25–29.
- [5] Cycling '74, *Max 6*, www.cycling74.com, 2014.
- [6] DeSantis, D. Gallagher, I. and al., « Ableton Reference Manual Version 9 for Windows and Mac OS », Ableton AG, Berlin, Germany, 2014.
- [7] Fullemann, J. D., *An Interview with David Tudor by John David Fullemann in Stockholm, May 31, 1984*, Online : <http://davidtudor.org/Articles/fullemann.html> [Accessed April 8th, 2015], 1984.
- [8] Izhaki, R., *Mixing audio : concepts, practices and tools*, Taylor & Francis, 2013.
- [9] Jordà, S., *Digital Lutherie - Crafting Musical Computers For New Musics' Performance and Improvisation*, PhD Thesis, Universitat Pompeu Fabra, 2005.
- [10] Katz, R. A., *Mastering Audio : The Art and the Science*, 2nd Edition, Focal, 2007.
- [11] Lumens, M., *Feedback (No-input Mixing)*, Online : <http://goo.gl/puIcv3> [Accessed March 24th, 2014], 2013.
- [12] Lund, T., « Stop Counting Samples », *Audio Engineering Society Convention 121*, Audio Engineering Society, 2006.
- [13] Myers, O., *Pete Swanson - Punk Authority*, Online : <http://www.dazeddigital.com/music/article/15820/1/pete-swanson-punk-authority> [Accessed June 30th, 2014], 2013.
- [14] Novak, D., *Japanoise : Music at the Edge of Circulation*, Duke University Press, Durham and London, 2013.
- [15] Richards, J., « 32kg : Performance Systems for a Post-Digital Age », *Proceedings of the 2006 conference on New Interfaces for Musical Expression*, IRCAM—Centre Pompidou, Paris, 2006, p. 283–287.
- [16] Thibault, D., *The Studio as a Polymorphic Instrument - A Physical Approach to Musique Concrète Composition*, PhD Thesis, University of Huddersfield, 2014.
- [17] Tout Croche, *zero dBFS*, The Silent Howl, 2012
- [18] Tout Croche, *Super Silent*, The Silent Howl, 2013
- [19] *TouchOSC*, <http://hexler.net/software/touchosc>, 2013.
- [20] Tremblay, P. A. and Schwarz, D., « Surfing the Waves : Live Audio Mosaicing of an Electric Bass Performance as a Corpus Browsing Interface », *Proceedings of the 2010 International Conference on New Interfaces for Musical Expression*, NIME, Sydney, Australia, 2010.