

MODUS

Orgue Augmenté

Retour d'expérience



Le Projet

Le projet *Modus - Orgue Augmenté* consiste à réaliser une extension d'augmentation numérique pour l'orgue à tuyaux.

Cette extension se compose de modules physiques pour la captation, la gestion et la diffusion du son, le tout reposant sur un logiciel de traitement du signal sonore.

L'idée est initialement proposée par l'organiste Jean-Christophe Revel. La console de l'orgue de l'église Saint-Orens à Auch, qui a servi de support pour ce projet, sera prochainement remplacée par une console en fenêtre conforme à l'originale. C'est à l'occasion de ces travaux que Jean-Christophe Revel a eu l'idée d'y ajouter une module de transformation du son en temps réel que l'interprète puisse gérer en toute autonomie.

Le projet Modus est réalisé en partenariat avec l'*Association des Amis des Orgues du Pays d'Auch* et le facteur d'orgues Jean Daldosso, en charge de la construction de la future console d'orgue.



Le projet Modus est soutenu par le Ministère de la culture (Services numériques innovants 2022) et par le Centre national de la musique (Soutien à l'innovation).

Pourquoi augmenter l'orgue ?

Qu'est-ce qu'un orgue augmenté ?

Le terme « augmenté » s'inspire de la *réalité augmentée* : l'ajout d'une couche virtuelle à la réalité. Dans le cas de l'orgue - comme pour d'autres instruments de musique - l'augmentation consiste à ajouter de nouvelles possibilités sonores à l'instrument existant.

L'orgue à tuyaux, l'instrument roi par sa richesse sonore, est aussi l'instrument acoustique le plus complexe. Au fil du temps, les facteurs d'orgues ont proposé des solutions toujours plus innovantes pour augmenter les possibilités offertes par l'instrument.



La **pédale crescendo**, apparue au XIXe siècle, actionne progressivement des jeux, créant des effets de crescendo / diminuendo.



Le **système d'accouplement des claviers** qui permet de jouer sur plusieurs claviers à partir d'un seul, apparaît au cours du XV^e siècle.



Avec la **pédale d'expression**, l'organiste peut réduire l'intensité sonore des jeux en ouvrant ou fermant des jalousies pivotantes (début XVIII^e).

Ajouter de nouvelles sonorités s'inscrit dans la logique de l'orgue, et l'on pourrait même dire que l'orgue est déjà un instrument augmenté en soi. Quoi de plus naturel alors que d'utiliser les dernières technologies disponibles pour aller encore plus loin !

Pourquoi ajouter de l'électronique à un orgue acoustique ?

Le numérique apporte deux principales possibilités d'augmentation. Celles-ci interviennent à des moments différents dans la création sonore et offrent ainsi des fonctionnalités complémentaires entre elles.

Agir sur la création sonore :

Des commandes numériques en MIDI peuvent être installées sur un orgue pour permettre de gérer le souffle d'une manière très précise et complexe, tuyau par tuyau en variant par exemple :

- l'intensité du souffle
- la durée d'une note
- le délai avant que la note soit actionnée

Il s'agit d'un enrichissement des modes de création sonore. L'électronique agit en amont de la production du son et le son produit reste purement acoustique.



Les « hyperorgues » fournissent de nouveaux accès au niveau de la création sonore.

Transformer le son produit par l'instrument :

Le son de l'orgue est capté à l'aide de microphones, puis renvoyé dans des traitements numériques et immédiatement diffusé via des hauts-parleurs. La transformation intervient après la production sonore initiale. Le son acoustique reste présent et s'accompagne du son transformé.

Ce type d'augmentation est généralement réalisé par une équipe de professionnels experts en technologies du son (RIM, ingénieur son...) dans le cadre d'installations ponctuelles.



Le **Modus** s'inscrit dans cette deuxième démarche : transformation *a posteriori* du son acoustique. En revanche, contrairement aux solutions préexistantes, les traitements numériques sont gérés directement par l'organiste.

Le Modus

Avec le Modus, l'organiste a accès à une **large palette de traitements sonores**. Les traitements peuvent être fixes ou réalisés en continu et au cours du jeu. De plus, il est possible de déclencher des fichiers audio.

Le Modus s'adapte aux œuvres déjà écrites et ouvre ainsi la voie vers l'**exploitation du répertoire existant**.



Quelques exemples d'effets disponibles :

rythme – délais, boucles, écho
hauteur – harmonizer
timbre – filtres, flanger
espace – reverb, panoramiques

Quelques extraits :
https://youtu.be/RwF_KYoYnIA

À l'intérieur de chaque effet, l'interprète bénéficie de la liberté d'agir sur un ou plusieurs paramètres ou de les combiner à volonté afin d'obtenir des traitements uniques.

Les transformations sont **accessibles directement par l'interprète** grâce à deux interfaces : un ensemble de pédales de traitement et un écran tactile. Cette facilité d'accès assure une **grande liberté d'interprétation** et la possibilité d'improviser avec les effets.

Une version autonome du logiciel permet aux compositeurs de préparer leurs configurations à distance lorsqu'ils ne pourront pas accéder physiquement à l'orgue.

Deux versions du Modus sont en développement :

- une extension totalement et durablement intégrée dans la console
- une version mobile dont les modules physiques sont disposés autour de la console

C'est la version mobile qui a été testée dans le cadre du projet.



Les parties du Modus



TOUR PRINCIPALE

Cœur du Modus.

Contient le matériel de traitement de l'audio, les connexions électroniques, l'écran tactile.

ECRAN TACTILE

Sélection et gestion des configurations.

Retour visuel.

ENCEINTES DE RETOUR

Optionnel.

Permet à l'organiste d'entendre le son résultant côté salle.
Écoute au casque possible.

PÉDALES DE TRAITEMENT

Contrôle en temps réel des effets.

Peuvent être affectées librement à un ou plusieurs traitements.

Les parties du Modus

MICROPHONES INTERNES

Dans le récit et dans le grand orgue : gestion séparée de chaque plan sonore.

MICROPHONES EXTERNES

Enregistrement des performances et renvoi vers les enceintes de retour / le casque.

Ici en stéréo.

ENCEINTES POUR LA SALLE

Diffusion du son traité. Ici en stéréo.

Le son se mélange naturellement avec le son acoustique de l'orgue.



Le nombre de microphones et d'enceintes est variable selon le lieu, l'orgue et les demandes spécifiques. Dans cette version mobile, le matériel de gestion du son et l'écran tactile sont intégrés dans une tour à placer à côté de la console. Dans la version totalement intégrée du Modus, ces éléments ainsi que les pédales seront encastrés directement dans la console.

Conditions de l'expérimentation

L'expérimentation du Modus s'est déroulée dans le cadre d'actions culturelles menées par l'Association des Amis des Orgues du Pays d'Auch. Ces actions ont été à la fois l'occasion de valider notre démarche d'augmentation de l'orgue, de vérifier le bon fonctionnement du Modus, et de recueillir les retours du public et des utilisateurs.

LIEU	Église Saint-Orens, Auch	
DATES	17-18 septembre 2022 6 juillet - 13 août 2023	
L'ORGUE	Année	~1845
	Facteurs	Poirier - Lieberknecht
	Jeux	18
	Claviers	2
	Pédalier	18 notes
	Transmission	Mécanique
	Tirage des jeux	Mécanique



Journées du patrimoine 2022

Test du concept et base de travail pour prototypage du Modus.

Soirée dédiée à l'oeuvre *As Slow As Possible* du compositeur John Cage, avec orgue augmenté, danse, peinture et photographie. Version électronique live de l'oeuvre proposée par Jean-Christophe Revel.

Présentation au public du projet Modus et du projet de restitution de la console de l'orgue. Performances d'oeuvres du répertoire mixte et d'improvisations.

Festival Claviers en Pays d'Auch, l'été ! Édition 2023

Concerts avec le Modus tous les samedi matin (*Préludes du marché*) de juillet à la mi-août et dimanche 13 août au soir (*Auditions de l'été*).

Résidences d'organistes sur des durées variables.

Travail des interprètes en toute autonomie.



Publics impactés

Utilisateurs directs

- organistes locaux
- artistes invités
- étudiants de classes d'orgues
- compositeurs

Utilisateurs indirects

- le public d'un concert

L'enquête a été réalisée auprès de ces deux publics à l'issue des présentations du prototype à Auch.

DATE DE L'ENQUÊTE	23 août - 17 octobre 2023
INTERPRÈTES INTERROGÉS	7 personnes
DURÉE DE TRAVAIL AVEC LE MODUS	2 heures - 6 semaines
RÉPARTITION D'ÂGE	23 - 71 ans

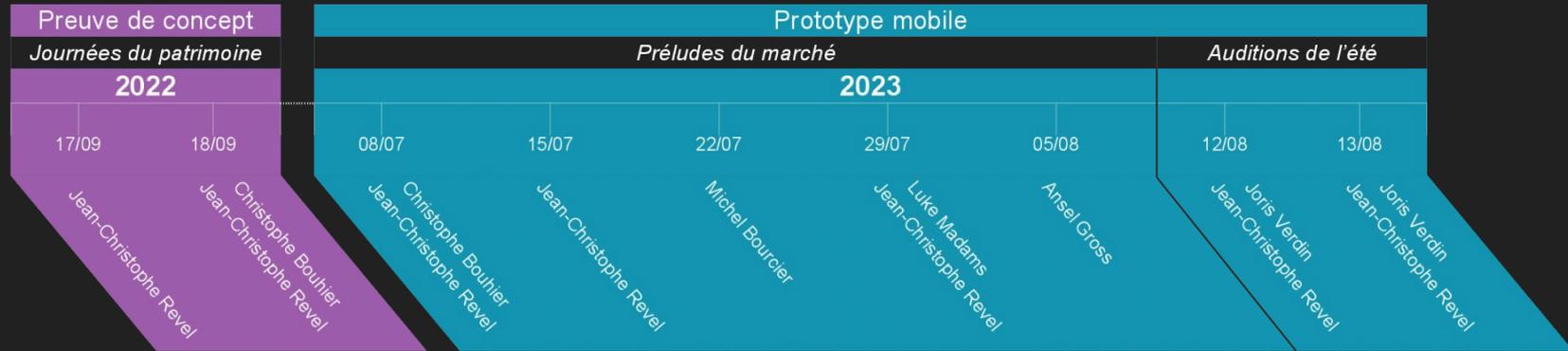
Parmi les personnes interrogées, il y avait 6 organistes et un pianiste qui découvrait l'orgue pour la première fois. Tous avaient un profil de concertiste et pratiquaient la musique contemporaine.

DATE DE L'ENQUÊTE	12 août 2023
FRÉQUENTATION DU CONCERT	40 personnes
PERSONNES INTERROGÉES	16 (40%)

Le public était constitué de personnes de tous âges, mais seules des personnes majeures ont été interrogées. Nous estimons que cette population est représentative de l'ensemble des spectateurs.

Utilisation du Modus

Le projet a donné lieu à 9 évènements publics, dont 2 à l'automne 2022 et 7 courant l'été 2023.



Les oeuvres jouées

Pendant ces événements publics, 9 improvisations et 25 pièces écrites ont été jouées et enregistrées avec le Modus, dont certaines à plusieurs reprises.

La partie électronique était composée de :

- *fichiers son* dans 3 œuvres
- *traitements en temps réel* dans 29 œuvres
- *une combinaison des deux* dans 2 œuvres.

Créations

2

Improvisations

9

Transcriptions

15

Arrangements

8

Une utilisation aussi importante de l'électronique dans la musique d'orgue a été possible grâce à la disponibilité de l'outil dans la durée et grâce à l'accès autonome aux traitements du son. Les interprètes en résidence ont eu un accès libre à l'orgue et au Modus à leur convenance.

Utilisateurs directs

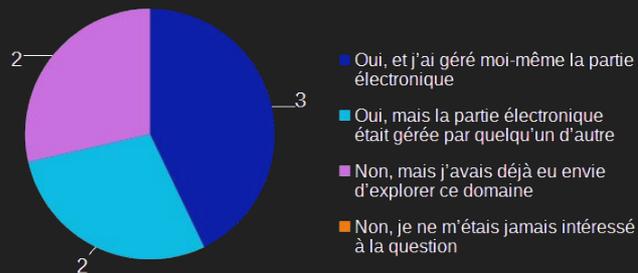
Expérience avec instruments augmentés

Les interprètes ayant travaillé avec le Modus avaient des expériences passées avec des instruments augmentés assez variées.

2 personnes n'avaient encore jamais travaillé avec de l'électronique, alors que 3 avaient géré elles-mêmes la partie électronique des œuvres.

Le Modus a ainsi permis à certains interprètes de vivre une première expérience avec un instrument augmenté.

J'avais déjà travaillé avec des instruments augmentés avant le Modus :



Notons cependant que toutes les personnes interrogées s'étaient au moins déjà intéressées à la musique mixte avant de venir travailler avec le Modus et avaient donc une certaine ouverture et curiosité vis à vis des possibilités offertes par les traitements numériques.

Provenance géographique des interprètes



L'expérimentation dans le cadre du festival *Claviers en Pays d'Auch, l'été !* a permis de faire découvrir le Modus à la fois à des organistes locaux et à des interprètes au niveau national et au-delà des frontières. Le but étant naturellement de faire connaître le Modus le plus largement possible, cette première phase constitue un très bon départ.

Utilisateurs indirects

Fréquentation des évènements

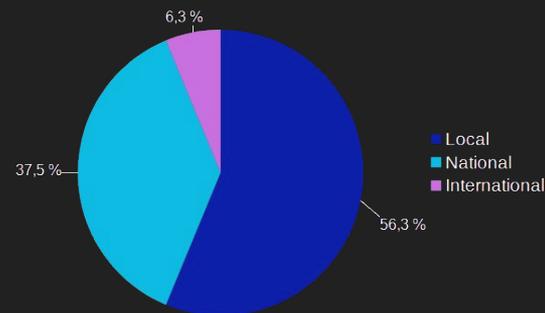
Les différents évènements comptaient un public moyen de 30 personnes, sauf pour le concert du 13 août qui présentait une fréquentation bien plus élevée d'environ 130 personnes.



Dans une logique de médiation, le public a été invité à monter à la tribune pour voir et éventuellement essayer le Modus à l'issue des concerts et présentations.

En moyenne, 5 personnes ont participé à cet appel par événement.

Provenance du public



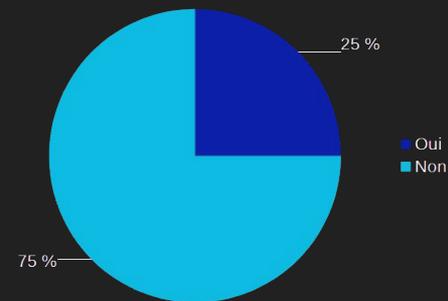
La majorité des spectateurs étaient des locaux, ce qui semble assez naturel. Cependant, certaines personnes sont venues de plus loin. Le concert avait lieu pendant la saison touristique et a attiré des personnes de passage à Auch.

Engagement du public

Un quart des personnes interrogées est un public qui revient, ce qui *a priori* traduit une appréciation positive de la musique entendue. D'autre part, le fait que les trois quarts viennent assister au concert pour la première fois signifie que le public se renouvelle, ce qui est un bon indicateur également. L'orgue augmenté a bien su éveiller la curiosité du public.

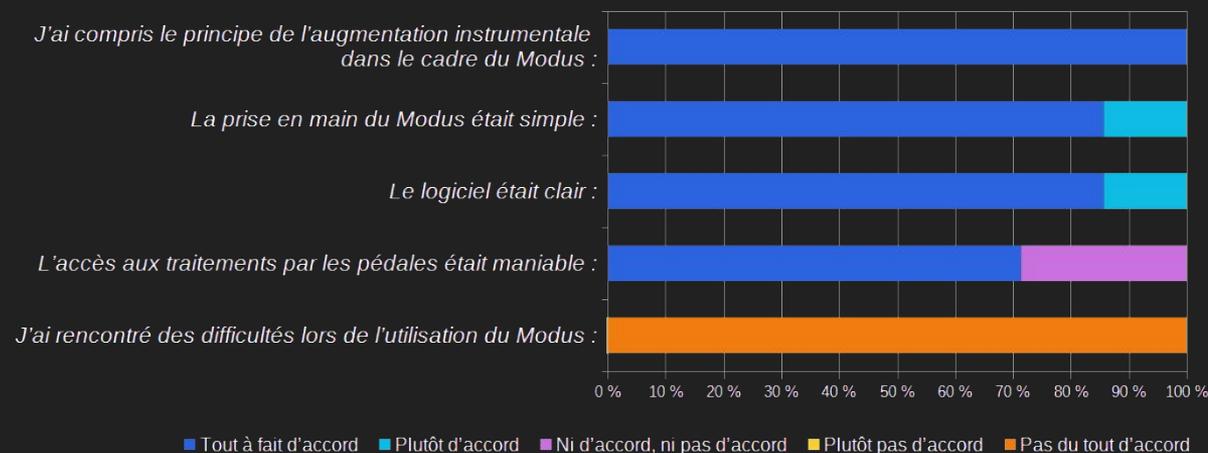
Sans surprise, les personnes qui reviennent sont principalement des locaux, même s'il y a aussi quelques touristes.

Je suis déjà venu aux concerts du samedi matin cet été :



Maîtrise de l'outil

L'objectif principal du projet était le développement d'une solution d'augmentation de l'orgue qui puisse être utilisée par l'interprète en toute autonomie. Ceci suppose que l'outil soit accessible aussi bien d'un point de vue physique (disponible dans la durée, contrôle des pédales de traitements maniable, qualité d'écoute, gestion des configurations avec l'écran tactile) que du point de vue de l'intelligibilité (compréhension du cheminement de l'installation : captation - traitement - diffusion, clarté du lien de causalité geste/effet, prise en main rapide, clarté de l'interface pour construire les configurations).



« Workflow très bien pensé. »

« Comme pour toute chose, un apprentissage est cependant nécessaire. **La principale difficulté est psychologique : l'appréhension.** »

« La prise en main demande bien entendu un investissement significatif, si on compare à la prise en main d'un nouvel orgue, même de grande dimension, par un organiste. »

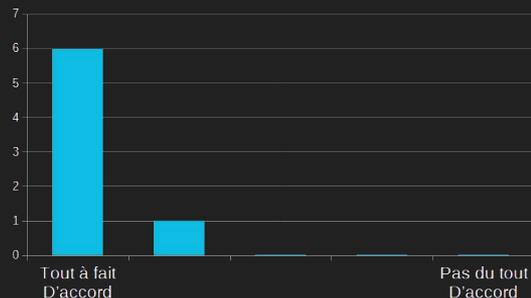
« Dans l'ensemble l'accès aux pédalier de contrôle est maniable, sans être entièrement transparent pour le pédalier/clavier. »

Les utilisateurs n'ont pas relevé de difficultés particulières à l'utilisation du Modus. Globalement, les retours quant à la prise en main et au travail avec l'outil sont plutôt encourageants, malgré quelques réserves quant à la gestion des pédales. À noter que ce n'est pas tellement le contrôle des pédales elles-mêmes qui représente un défi, mais plutôt l'accès aux cuillères d'accouplement et de tirasse. Cet aspect sera amélioré dans les prochaines versions du Modus.

Perception des effets

L'électronique était perceptible

Selon les utilisateurs directs :



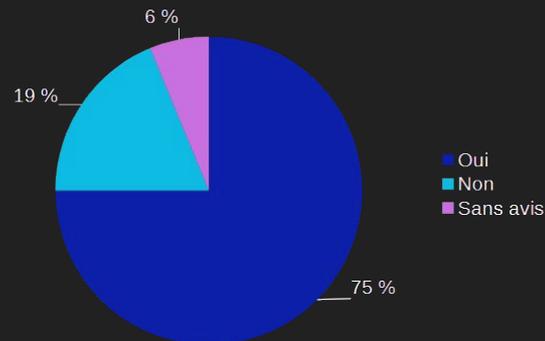
« Dans le rendu sonore, parfaitement perceptible. »

« Même très perceptible. L'organiste doit savoir doser sons acoustiques/électroacoustiques. »

Remarque

La question de la perceptibilité de l'électronique visait dans un premier temps à évaluer la pertinence des traitements numériques mis en oeuvre et à s'assurer que le Modus apporte un réel enrichissement à l'orgue, en partant de l'hypothèse que compte tenu de l'espace (une église très réverbérée) et des possibilités déjà offertes par l'instrument, certains effets pourraient ne pas être très intéressants. Cependant, comme l'ont fait remarquer certains interprètes, l'objectif n'est pas forcément toujours de pouvoir distinguer les sons électroniques, mais au contraire l'effet recherché peut être une fusion totale des sources sonores.

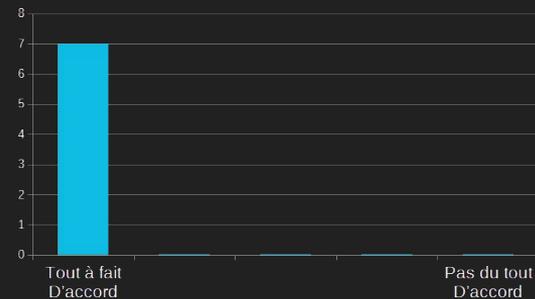
Selon le public indirect :



100 %

des utilisateurs ont estimé que les traitements (effets) proposés étaient pertinents.

La qualité de restitution sonore de l'électronique était satisfaisante



« La qualité sonore de l'électronique me semble très soignée. »

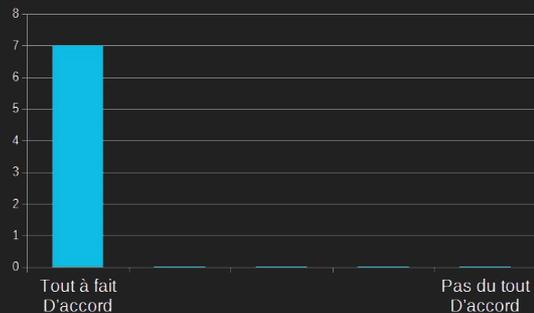
« Je dirais même plus, elle était parfaite, sans souffle ni distorsion. »

Intérêt perçu

Afin que le Modus ne soit pas une installation unique mais puisse être déployé sur d'autres orgues, il est important que les interprètes et le public soient favorables à la diffusion du produit. Les réponses aux enquêtes sont positives aussi bien concernant les utilisateurs directs que les utilisateurs indirects.

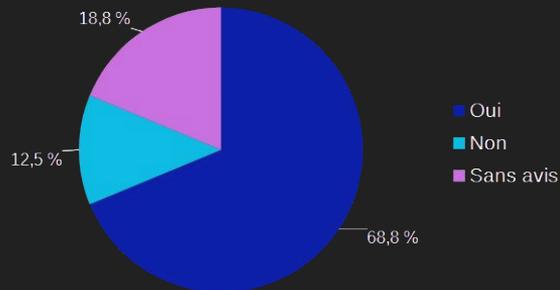
Ajouter des transformations numériques à un orgue traditionnel est pertinent

Selon les utilisateurs directs :



« C'est l'un des axes de recherche pour la facture contemporaine (les autres étant, notamment, la connexion touche/tuyau, le toucher sensible et le travail sur le vent). L'avantage du Modus est de pouvoir être implanté sur tous les orgues existants. »

Selon le public indirect :



« Pourquoi pas ! Oui moi je suis tout à fait pour une amélioration, une rénovation, une modernisation... »

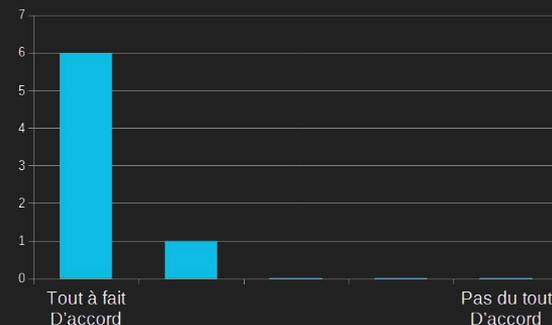
« Ça sert toujours. »

« Totalemment. »

« Oui, je trouve ça super intéressant. »

« Oui oui, il faut vivre avec son temps, un petit peu. »

Il est intéressant de proposer le Modus pour d'autres orgues



« À expérimenter au plus vite. »

« Modus pourrait s'adapter à n'importe quel instrument. »

Evaluation de l'expérience

Aussi bien les utilisateurs directs que les utilisateurs indirects ont apprécié l'aventure.

Selon les utilisateurs directs,
l'expérience avec le Modus était...



100 %

des utilisateurs directs ont
envie de continuer à travailler
avec l'orgue augmenté.

« It was a great experience and really expanded my horizons as a composer and performer. I would love to work with it again. »

« Absolument, c'est l'avenir de l'instrument. »

« Expérience tout à fait convaincante et ludique. »

« Le Modus ouvre des champs d'expérimentation passionnants pour l'improvisation et la composition. »

Ce qu'en pense le public indirect

« J'ai beaucoup apprécié »

« Une découverte agréable »

« C'est une expérience assez intéressante »

« Alors là je vais me régaler ! »

Points forts et faibles

Les enquêtes ainsi que les échanges avec les interprètes au cours du projet ont fait ressortir les forces et les limites du Modus. Les reproches qui sont faits au Modus vont de pair avec les propositions de développement listées plus loin : les limites des traitements numériques possibles, le temps d'apprentissage nécessaire et la gêne causée par les pédales de traitements.

Enregistrement facile des performances

« Ludique »

Rapidité de mise en marche

« Véritable vivier d'énergie potentielle et d'idées. Un bon outil pour l'improvisation. »

Autonomie

POINTS FORTS

« La qualité technique de la réalisation est indéniable, au meilleur niveau de l'état de l'art en informatique musicale. »

« Facilité de maniabilité et d'utilisation »

« Simplicité et efficacité. »

« La qualité et fiabilité du soft, parfaitement pensé et réalisé »

Ergonomie

Répertoire disponible

« Choisir, c'est abandonner, donc tout système limite les possibilités infinies de l'augmentation. »

Les pédales de traitements compliquent l'accès aux cuillères d'accouplement

POINTS FAIBLES

« Le son est parfois trop "numérique" et du coup agressif dès que l'on pousse un peu les aigus dans l'EQ »

« Comme pour toute chose, un apprentissage est cependant nécessaire »

Système fermé : dans l'état actuel ne permet pas l'utilisation de modules externes

Potentiels freins à l'utilisation

Freins culturels

Traitements du son peu abordés dans la musique d'orgue en général

Il y a un travail de médiation à réaliser pour faire découvrir le potentiel des transformations numériques du son à travers des actions culturelles, des séances de découverte et le partage d'enregistrements de concerts. En parallèle, il convient de mettre en valeur et développer le répertoire.

Freins psychologiques

Appréhension quant à la gestion des pédales de traitement

Comme pour tout instrument, un temps d'apprentissage est effectivement nécessaire pour s'habituer aux gestes. Cependant, l'expérimentation dans le cadre de ce projet démontre que la prise en main peut être très rapide.

Utilisation d'un nouvel outil informatique

Il n'est pas nécessaire d'avoir des connaissances particulières en informatique, ni d'expérience avec la musique mixte pour pouvoir travailler avec le Modus. La meilleure approche pour comprendre le Modus est comme pour un instrument classique : l'écoute attentive du résultat obtenu.

Inquiétudes quant à la préservation de l'instrument

L'installation du Modus est réalisée dans le strict respect de l'orgue, soit dans sa version mobile qui n'implique aucune altération de l'orgue, soit intégré dans la console dans le respect de la structure historique de l'instrument. Bien entendu, le Modus n'empêche aucunement une utilisation classique de l'instrument.

Freins techniques

Possibilité d'installation limitée par la disposition de l'orgue

La forme et l'emplacement de l'orgue pourraient limiter notamment la possibilité d'ajouter une rangée de pédales de traitement. Il faudra alors réfléchir à des interfaces de contrôle alternatives ou bien adapter celles qui existent par exemple en réduisant le nombre de pédales ou encore en se contentant d'une gestion par l'écran tactile.

Propositions de développement

Dans le cadre de l'enquête, les utilisateurs ont proposé quelques pistes de développement du Modus. Celles-ci concernent principalement l'ajout d'autres traitements sonores et des ajustements du matériel.

Effets

« **Ouvrir au maximum les possibilités de traitement**

(par exemple, time stretch, micro-tonalité, etc). »

« Travailler sur une **galerie étendue d'effets**. »

« **Ajouter un effet "LOFI"** pour altérer l'effet "aigus agressifs", un flanger serait bienvenu, ainsi qu'une modulation type LFO assignable au tune et au filtre, au choix, qui permettrait de faire un traitement légèrement plus varié qu'un vibrato. »

Matériel

« Proposer une **version qui puisse s'adapter à tous les types d'orgue**. »

« Réfléchir à **d'autres types de contrôle** que les potentiomètres continus aux pédales : sélecteurs, potentiomètres manuels, nouvelles interfaces. »

« **Increasing the size/number of loudspeakers** for the electronic elements would make the experience even better for the audience. »

L'ajout de nouveaux traitements numériques fait effectivement partie des prochaines étapes. Ceci ouvrira la voie à encore plus de possibilités et nous permettra d'adapter encore plus d'œuvres du répertoire pour le Modus.

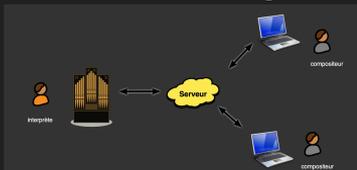
Quant aux propositions concernant le matériel, elles sont également bien intégrées dans nos projets à plus long terme.

Version intégrée



Une version totalement intégrée du Modus sera installée de manière pérenne à l'église Saint-Orens à Auch en 2024. Celle-ci est réalisée en collaboration avec le facteur d'orgues Jean Daldosso. Les composants seront encastrés directement dans la nouvelle console. L'orgue de Saint-Orens sera ainsi le premier orgue augmenté de traitements numériques de façon pérenne.

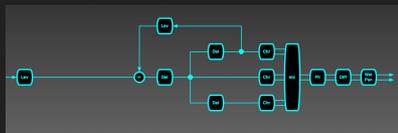
Serveur d'échange



Nous sommes en train de développer un serveur grâce auquel les utilisateurs pourront partager facilement leurs configurations entre différents Modus ou Sampos, ainsi que de partager ou télécharger les enregistrements audio de leurs performances.

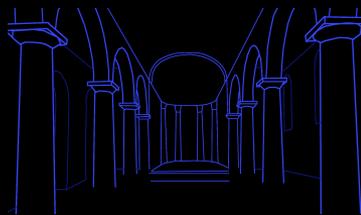
Les prochaines étapes

Plus d'effets



Pour proposer une plus grande diversité de traitements sonores, nous travaillons sur une version modulaire du logiciel qui se traduit par la possibilité d'échanger l'algorithme utilisé et donc les types de traitements et effets disponibles.

Spatialisation



La diffusion du son traité est stéréophonique par défaut, l'idée de départ étant de rapprocher au mieux les sources sonores acoustique et électronique. Cependant, une installation spatialisée pourrait aussi être réalisée en ajoutant des enceintes dans la salle afin de créer des effets de mouvements de masses sonores.

Répertoire



Afin de favoriser l'utilisation du Modus, nous travaillons sur le développement du répertoire musical. Celui-ci concerne à la fois des œuvres originales, des arrangements et des transcriptions. En plus du répertoire d'œuvres, nous allons réaliser des tutoriels et des ressources pour faciliter la prise en main de l'outil.

Pédalier ajustable



Dans le futur, le but est de construire une structure ajustable en hauteur et inclinaison, qui s'adapterait plus facilement à la configuration de pédalier de chaque orgue et qui serait ainsi plus générique.

Essais sur d'autres orgues



Il nous semble essentiel de poursuivre l'expérimentation du Modus sur d'autres orgues afin de valider plus généralement le concept et chercher des solutions qui permettent de s'adapter le plus simplement possible à différentes configurations matérielles.

Nouveaux usages



L'utilisation du Modus n'a pas vocation à se limiter aux concerts de musique contemporaine. L'objectif est que l'orgue augmenté puisse être utilisé dans des contextes variés : spectacles interdisciplinaires, installations, pédagogie, messes contemporaines...

*Merci aux interprètes
qui se sont lancés
dans l'aventure*
MODUS



Jean-Christophe Revel



Joris Verdin



Michel Bourcier



Ansel Gross



Christophe d'Alessandro



Christophe Bouhier



Luke Madams



www.alterinstruments.com