



HAL
open science

RéDi-Musix : réseau pour la distribution de la musique mixte

Alexander Mihalič, Mikhail Malt

► **To cite this version:**

Alexander Mihalič, Mikhail Malt. RéDi-Musix : réseau pour la distribution de la musique mixte. Journées d'Informatique Musicale (JIM 2018), May 2018, Amiens, France. pp.121-127. hal-01791340

HAL Id: hal-01791340

<https://hal.science/hal-01791340>

Submitted on 14 May 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

REDI-MUSIX : RESEAU POUR LA DISTRIBUTION DE LA MUSIQUE MIXTE

Alexander Mihalic
Musinfo
mihalic@musinfo.fr

Mikhail Malt
Musinfo
malt@musinfo.fr

RÉSUMÉ

La mutation numérique de la société donne lieu à la production d'œuvres qui croisent les nouvelles technologies et les instruments traditionnels. Les assemblages d'outils destinés aux tâches multiples favorisent les installations uniques, difficilement maîtrisées par les interprètes ([1], [2], [3], [4], [5] et [6]). Pour jouer de la musique mixte, la seule solution viable est la création et la fabrication d'un instrument dédié. Si cette démarche permet la standardisation de l'instrument électronique, il reste en outre indispensable de sécuriser l'accès au répertoire existant. La mobilité et la nécessité de produire ces œuvres indépendamment du lieu et de leur complexité technologique nous amènent à proposer un projet de réseau de distribution de la musique mixte dans les conservatoires et les écoles de musique, quelles que soient leurs situations géographiques ou leurs tailles.

Le projet proposé RéDi-Musix, porté par Musinfo et soutenu par le Ministère de la culture et de la communication¹, consiste à mettre en place un service de distribution de configurations électroacoustiques au travers d'un réseau numérique. Ce réseau connectera les établissements musicaux en France et à l'étranger afin de favoriser la création et l'accès au patrimoine vers un public le plus large possible. Les configurations électroacoustiques seront distribuées sur des terminaux appelés « Sampo », placés dans les établissements partenaires et permettant de jouer la musique mixte de façon autonome.

1. INTRODUCTION

La musique mixte met en relation un instrument acoustique avec un environnement électroacoustique. Pour produire ce type de musique, nous avons besoin de partitions, mais aussi de configurations et d'éléments matériels et logiciels, indissociables d'une telle œuvre. La mise en place de ces configurations matérielles et logicielles ainsi que leur gestion (mise à jour des configurations et mise en route) sortent dans la grande majorité des cas du champ de connaissance et de maîtrise des interprètes.

¹ <http://www.culturecommunication.gouv.fr/Aides-demarches/Appels-a-projets/Appel-a-projets-services-numeriques-innovants-2016>

Si la distribution des partitions ne pose pas de problème particulier aujourd'hui, les partitions étant vendues sur les sites internet et pouvant être téléchargées directement sur les ordinateurs et imprimées chez les musiciens, le problème se pose pour les configurations matérielles et logicielles. Dans ces conditions, comment aller directement à l'essentiel, soit l'étude, la composition et la performance de cette catégorie d'œuvres, sans perdre trop de temps avec les éléments techniques ? De plus, comment échanger efficacement des informations, configurations et fichiers sons, lors de la phase de composition, entre compositeur et interprète, pour ce même dispositif, directement chez le musicien pour qu'il puisse travailler et jouer ? C'est dans ce contexte et pour palier à ces difficultés, que voit le jour le projet RéDi-Musix.

2. LE PROJET REDI-MUSIX

Le projet « RéDi-Musix - Réseau de distribution de la musique mixte »², repose d'un côté sur un instrument/terminal et de l'autre sur un service centralisé de distribution de contenus/configurations sous forme d'une base de données en ligne (Figure 1).

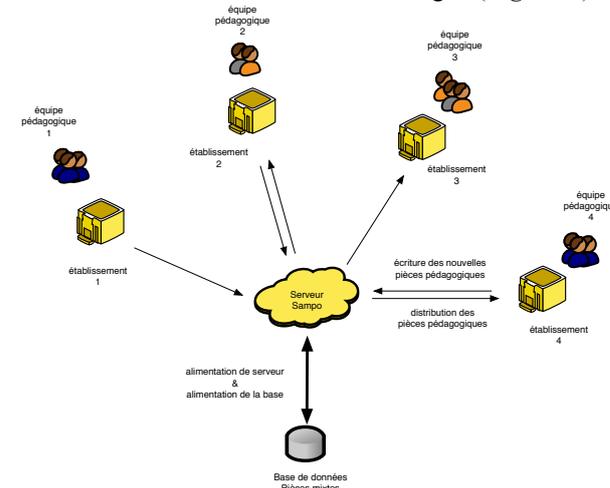


Figure 1. Schéma du réseau RéDi-Musix.

Ce projet propose de réunir tous les éléments nécessaires à la production de la musique mixte depuis sa création et sa distribution jusqu'à son archivage. Techniquement le projet se présente comme un service

² <http://www.redi-musix.com/>

appelé communément « cloud » (nuage) ainsi que des éléments matériels et logiciels annexes :

- **terminal Sampo** - instrument électroacoustique autonome et universel et qui permet d'accéder au répertoire sur le cloud
- **logiciel P-Soft** - logiciel pour les musiciens désireux d'échanger leurs configurations et déposer des pièces dans la base à la disposition des autres musiciens.
- **base de données** - base de pièces du répertoire de la musique mixte
- **stockage des fichiers** - fichiers sons, fichiers de configurations du dispositif et accès aux fichiers
- **communauté d'utilisateurs** - les compositeurs/musiciens qui déposent leurs œuvres dans la base

3. INSTRUMENT/TERMINAL SAMPO

Sampo est un dispositif matériel intégrant tous les éléments nécessaires à la performance et à la composition de musique mixte (**Figure 2**). Il offre une solution complète, dès la captation du son par le micro, en passant par sa transformation à l'aide des pédales³, jusqu'à la sortie sur les haut-parleurs intégrés. Pour les salles de concert, des sorties audio professionnelles sont prévues. Le jeu sur Sampo se fait à l'aide de pédales, ce qui rend cet outil plus maniable. De plus, son utilisation ne nécessite aucune connaissance technique préalable ni aucune installation logicielle. Les pédales servent d'interface de gestion de l'environnement électroacoustique. En fonction de l'œuvre jouée, les affectations des pédales permettent de contrôler directement des paramètres de processus temps réel (volume, temps de retard, transposition, etc.) ou / et la gestion des déclenchements de fichiers sons (arrêt, pause, déplacement en avant ou en arrière). C'est un dispositif qui se veut intuitif. Chaque geste (mouvements des pédales) affecte les paramètres du son de l'instrument, permettant ainsi au musicien d'appréhender immédiatement le résultat. Pouvant être utilisé pour la création sonore avec n'importe quel instrument acoustique, ainsi que dans les classes de composition, son ergonomie le rend particulièrement intéressant pour l'enseignement de la musique électroacoustique, des musiques actuelles et de l'improvisation dans les conservatoires et dans les écoles de musique⁴.

3.1. P-Soft

Une application autonome sur PC ou Mac est en préparation pour les utilisateurs qui désirent créer des configurations et des pièces pour Sampo. Il s'agit principalement des compositeurs ou des enseignants et des élèves de classes de compositions dans les conservatoires. Une configuration est l'ensemble des modules de traitement temps réel avec un parcours audio spécifique contenant les assignations entre les pédales et les différents paramètres que contiennent les modules. Chaque œuvre possède sa propre configuration.



Figure 2. Boîtier/unité de traitement – élément principal de Sampo

L'application est un éditeur de configurations pour Sampo et son rôle principal est de rassembler tous les éléments nécessaires pour une pièce. La principale différence avec Sampo est la possibilité d'ajouter et d'organiser les fichiers sons d'une pièce, ainsi que tous les autres fichiers qui accompagnent la pièce, comme une partition PDF ou un exemple sonore de la pièce.

En effet, les fichiers sons utilisés pour la pièce contiennent des marqueurs ajoutés par l'utilisateur. Ces marqueurs déterminent les endroits dans les fichiers sons où l'interprète peut intervenir sur leur déroulement. Une fois que l'utilisateur a édité les fichiers sons et ajouté les marqueurs aux endroits voulus – au minimum un marqueur au début de chaque fichier son pour le déclencher – il dépose le fichier dans l'application. Il est aussi possible d'ajouter des fichiers sons « d'alerte audio » ou « click-track ». Ce sont des fichiers qui produisent des impulsions pendant la lecture de fichiers sons. Ces impulsions sonores sont envoyées vers le casque connecté au Sampo.

³ *Écart à l'Equilibre* pour violon et Sampo (Arturo Gervasoni) :

<https://www.youtube.com/watch?v=v7y70vpoakQ>

⁴ https://www.youtube.com/watch?v=_3h_J3TRuX0 et

<https://www.youtube.com/watch?v=jGqrcVoY07g>

L'application est reliée à l'utilisateur et à la machine hôte et se connecte directement sur son compte utilisateur de la base. Contrairement au Sampo, l'utilisateur ne peut télécharger sur son ordinateur que les pièces qu'il a lui-même créées.

4. BASE DE DONNEES

La base de données est un élément central du projet et de la mise en place du réseau des Sampos et de leur interconnexion mutuelle. La nécessité de ce réseau est apparue avec les prototypes de Sampos fabriqués entre novembre 2014 et mai 2015.

En effet, l'un des avantages matériels de Sampo est la possibilité de l'envoyer par la poste, comme n'importe quel instrument, aux interprètes ou compositeurs dans le monde entier. Il garantit la restitution exacte dans les deux endroits, mais à la condition de disposer des mêmes configurations et des fichiers nécessaires pour l'exécution de la pièce.

Or, lors de la préparation d'un concert, il est fréquent de changer les œuvres et en demander d'autres qui ne soient pas présentes localement sur Sampo. Le problème qui se pose alors est que la configuration interne change en fonction de l'œuvre que l'on veut jouer et ceci nécessite de trouver un moyen d'accès aux configurations et fichiers nécessaires pour les œuvres directement à partir de Sampo. Chaque Sampo dispose d'une connexion Wifi, ce qui permet de déposer manuellement les configurations et les fichiers directement à partir de la base centrale (**Figure 3**) et sans l'intervention du musicien. Avec quelques prototypes il était ainsi possible de gérer les dépôts des configurations manuellement pour chaque Sampo. Toutefois, l'évolution actuelle, c'est-à-dire la fabrication des Sampo en séries, nécessite une autonomie de gestion des contenus de Sampo.

Nous avons donc mis en place le projet d'une base en ligne, actuellement en cours, sur laquelle les Sampos se connectent automatiquement à partir du moment où ils ont accès à internet. Pour l'utilisateur de Sampo, l'accès à la base est totalement transparent et en absence de connexion l'utilisateur ne parcourt que la base locale.



Figure 3. Affichage de la base dans la fenêtre sur Sampo.

Une fois connecté, l'affichage inclut la base centrale où l'utilisateur peut récupérer les configurations des œuvres dont il souhaite faire l'acquisition. Ainsi, le terminal Sampo se connecte sur la base, affiche son contenu pour permettre les uploads et downloads des

configurations des utilisateurs. L'utilisateur qui travaille avec Sampo peut facilement créer et gérer des pièces, les déposer sur le serveur ou télécharger les pièces publiques ou celles partagées avec lui. La seule limite consiste en l'absence de possibilité d'édition des fichiers son et des partitions. Le logiciel P-Soft possédant des fonctionnalités d'édition plus poussées, permet de préparer les configurations et le contenu pour la base. Ces deux outils sont donc complémentaires.

Sampo dispose de trois fenêtres d'accès à la base de données en ligne :

- liste des pièces
- détails de la pièce
- gestion de partage dans les groupes

Les deux premières permettent de faire la recherche et d'accéder aux détails de la pièce. La troisième fenêtre affiche les outils pour la gestion de partage de la pièce et la création des groupes d'utilisateurs.

Cela permet à un compositeur d'écrire une pièce pour un interprète (avec Sampo ou avec le logiciel P-Soft) qui soit à un autre endroit et de synchroniser leur travail (les fichiers de configuration et fichiers son) par réseau.

4.1. Structure & terminologie

La base se compose de quatre principales tables :

- utilisateurs
- Sampos
- pièces
- compositeurs

4.1.1. Utilisateur

L'utilisateur s'inscrit dans la base, son compte est créé, et il lui est possible d'accéder aux « pièces » dont il a la permission. L'utilisateur peut aussi créer lui-même les pièces. L'utilisateur est lié ou non à un Sampo. S'il est lié, alors Sampo effectue la connexion automatique à la base et présente à l'utilisateur l'état de son compte. L'utilisateur peut recevoir l'application qui émule Sampo dans le but de composer pour Sampo. Ceci veut dire assembler les fichiers nécessaires pour une configuration et les télécharger sur la base pour les rendre accessibles aux Sampos.

4.1.2. Pièce - configuration

La « pièce » ou configuration est un ensemble des fichiers et de leurs liens pour présenter et exécuter une œuvre avec Sampo. Ceci concerne le fichier de configuration interne des effets et leurs affectations aux pédales, les fichiers sons avec les marqueurs, fichier PDF de la partition, fichier d'un enregistrement, informations sur la pièce telles que date de composition, instrumentation, description, etc.

L'utilisateur peut créer lui-même des pièces sur son Sampo et les déposer sur le serveur. L'utilisateur peut voir le contenu de la base visible - ce sont les pièces des compositeurs. Un compositeur est lié à une ou plusieurs pièces.

4.1.3. Compositeur

L'utilisateur n'est pas compositeur par défaut, mais il peut demander la création d'un profil compositeur avec son nom et les données qui lui seront demandées, comme biographie, photo, adresse, etc. Une fois le profil créé après vérification des données, l'utilisateur obtient l'accès à la création des pièces au nom du compositeur en question.

4.1.4. Relations : utilisateur/pièce/compositeur

Il peut y avoir en conséquence un ou même plusieurs utilisateurs qui écrivent des pièces au nom d'un compositeur. Il s'agit alors de « transcriptions » des pièces existantes pour un compositeur qui lui, en tant que personne physique, peut ne pas être utilisateur de la base.

Les pièces des compositeurs, contrairement aux pièces des utilisateurs, peuvent être déclarées publiques. Ceci veut dire que la pièce est verrouillée et qu'il n'est plus possible d'y faire de modifications. À partir de ce moment, la pièce devient alors visible pour tous les utilisateurs. Les utilisateurs peuvent voir les données de la pièce telles que titre, instrumentation, extraits sonores, extrait de partition, etc. L'accès à la partition de la pièce dans sa totalité est décidé par le compositeur. Cet accès peut être l'accès en libre téléchargement ou l'achat de la partition chez l'éditeur.

L'accès à la configuration de la pièce se fait au cas par cas. Si la pièce est déclarée libre par le compositeur, l'utilisateur peut télécharger la configuration immédiatement sur son Sampo. Si la partition de la pièce est éditée, il est possible que l'éditeur mette à la disposition libre les éléments pour jouer la partie électronique de la pièce, fichiers sons ou patches, et dans ce cas le téléchargement de la configuration est disponible. Si l'éditeur fournit les éléments pour jouer la partie électronique uniquement avec l'achat de la partition, la configuration n'est disponible pour l'utilisateur qu'après son achat auprès de l'éditeur.

4.1.5. Groupes

Après avoir créé une pièce en dehors d'un profil compositeur, l'utilisateur est le seul à pouvoir la visualiser et éditer sa configuration. S'il crée la pièce avec l'application, et s'il est lié en même temps à un Sampo, il peut voir sur Sampo sa pièce et la télécharger.

S'il le souhaite, l'utilisateur peut partager sa pièce pour plusieurs utilisateurs et Sampos. Ce partage s'effectue à travers la création de groupes à partir de la pièce existante. Il est donc seulement possible de créer un groupe pour partager une pièce que l'utilisateur a créée, et il n'est pas possible de créer un groupe sans pièce.

Pour créer un groupe, l'utilisateur crée ou sélectionne sa pièce et ensuite choisit les utilisateurs ou les Sampos qui vont faire partie du groupe. L'utilisateur choisit si les membres du groupe peuvent modifier la

configuration ou uniquement la lire. L'utilisateur peut créer un groupe pour chaque pièce. Si la pièce est effacée, le groupe l'est aussi.

L'utilisateur peut créer plusieurs groupes à partir d'une pièce. Chaque groupe peut contenir des utilisateurs et Sampos différents et chaque groupe est autorisé ou non à modifier la pièce. La dernière modification de la pièce sur le serveur est récupérée pour tous les utilisateurs du groupe.

Le groupe est une solution pour travailler à distance sur des pièces non publiques. Ceci est particulièrement utile dans le cadre d'une création de la pièce où le compositeur travaille avec le logiciel et l'interprète travaille chez lui avec son Sampo. L'utilisateur/compositeur crée une pièce et aussi le groupe dans lequel il inclut soit l'interprète utilisateur, soit le Sampo. La pièce est alors visible à partir du compte de l'utilisateur/interprète ou de son Sampo. L'utilisateur/compositeur peut changer la configuration en fonction des remarques de l'interprète qui peut même avoir la possibilité de changer les paramètres dans la configuration et échanger ainsi avec le compositeur.

Un autre but de la création des groupes est le travail collaboratif dans les conservatoires. C'est un moyen simple et efficace pour faire travailler les pièces des élèves des classes de composition aux élèves instrumentistes. De plus, les groupes permettent d'inclure d'autres conservatoires pour échange des pièces.

4.2. Accès à la base

4.2.1. Environnements

La base des pièces mixtes est accessible à partir de trois environnements (**Figure 4**) :

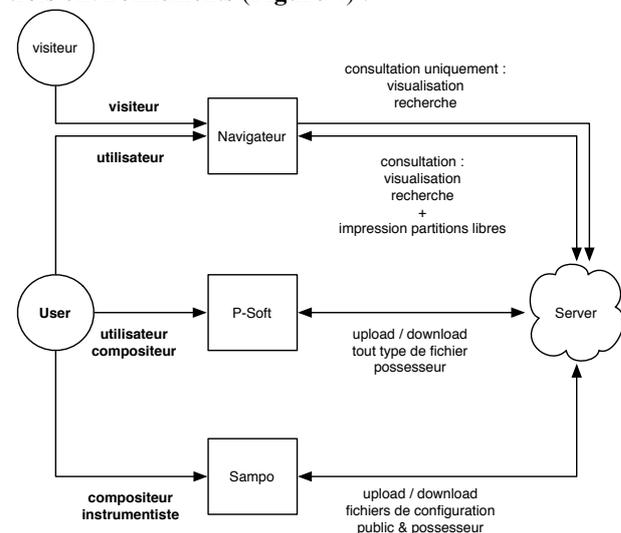


Figure 4. Environnements et accès à la base en ligne de RéDi-Musix.

Le premier accès se fait directement à partir de Sampo où l'utilisateur peut faire des recherches, téléchargements, mises à jour des pièces existantes, création de nouvelles pièces et leur dépôt dans la base.

De même, l'application P-Soft, destinée principalement aux compositeurs, permet la connexion à la base avec le login de l'utilisateur qui installe l'application. Si l'application permet d'envoyer les fichiers sons ou PDF, elle ne peut en revanche recevoir que les « pièces » composées par l'utilisateur lui-même.

Enfin, il est possible de se connecter à la base à partir d'un navigateur internet. Dans ce cas, l'utilisateur peut accéder aux informations dans son espace personnel, c'est-à-dire aux œuvres dont il dispose et à l'impression des fichiers PDF des partitions à partir de son espace.

4.2.2. Espace personnel

Le contenu de la base est en grande majorité accessible uniquement aux utilisateurs inscrits. Le public ne peut se connecter à la base qu'à partir d'un navigateur et n'a accès qu'aux informations générales, comme la liste des compositeurs ou des pièces, la possibilité de faire des recherches dans la base, mais il ne peut pas télécharger les partitions ou déposer de nouvelles pièces.

Un utilisateur inscrit peut accéder à son espace où il peut télécharger les partitions libres, modifier les pièces qu'il a créées, déposer les nouvelles pièces privées, etc.

4.2.3. Navigateurs

L'accès le plus simple à la base s'effectue à travers un navigateur internet sur n'importe quel ordinateur ou tablette. La base est présentée sur le site pour être librement consultable. Seules les informations de base sur la pièce sont proposées comme les titres, instrumentations, extraits de partitions ou exemples sonores. L'utilisateur inscrit dans la base a, en plus, l'accès au téléchargement des partitions libres déposées par les compositeurs.

5. LE SERVICE CENTRALISÉ DE DISTRIBUTION DE CONTENUS/CONFIGURATIONS

Le but du projet est, entre autres, d'interconnecter les conservatoires et les écoles de musique et permettre l'échange et la création d'œuvres pédagogiques de la musique mixte, facilitant ainsi la diffusion des contenus culturels. Pour cela nous avons mis à disposition dans les établissements partenaires des terminaux - Sampo - sur lesquels il est possible de jouer et composer la musique mixte dans les mêmes conditions et avec les mêmes résultats sonores dans tous les lieux. La distribution des configurations/compositions sur les terminaux (Sampo) se fait au travers d'un serveur et d'une base de données. Cette base est alimentée d'une part avec des pièces du répertoire et d'autre part par les compositeurs-élèves durant toute l'année scolaire. Les pièces pédagogiques sont ainsi disponibles dans tous les conservatoires disposant d'un Sampo. Les pièces composées sont immédiatement mises à la disposition

de tous les partenaires du projet et travaillées par des enseignants et étudiants de ces établissements.

6. COMMUNAUTE D'UTILISATEURS

Nous avons, actuellement, un total de 8 partenaires culturels (**Figure 5**) dans le cadre du projet. La carte ci-contre représente les villes dont les conservatoires se joignent au déploiement du réseau de service RéDi-Musix.

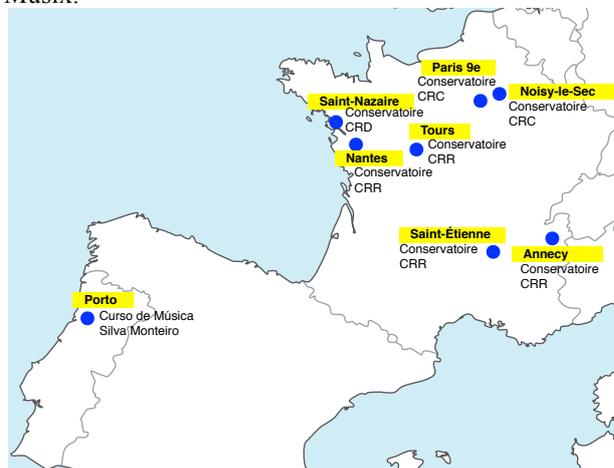


Figure 5. Carte des partenaires du projet RéDi-Musix.

Voici la liste des partenaires du projet :

- Conservatoire d'Annecy (CRR)⁵
- Conservatoire Massenet à Saint-Étienne (CRR)⁶
- Conservatoire de Saint-Nazaire (CRD)
- Conservatoire de Nantes (CRR)
- Conservatoire Francis Poulenc de Tours (CRR)
- Conservatoire de Noisy-le-Sec (CRC)
- Conservatoire du 9e arrondissement de Paris (CRC)
- Curso de Música Silva Monteiro à Porto (Portugal)

Dans chaque établissement nous avons mis en place une équipe composée d'enseignants d'instruments (par exemple, flûte, violon, clarinette...) et de leurs élèves, ainsi que d'enseignants de composition avec leurs élèves qui composeront pour les divers instruments acoustiques accompagnés du terminal Sampo.

6.1. Pratique dans les conservatoires

Sampo permet de sensibiliser les instrumentistes aux musiques électroacoustiques, mixtes, improvisées, contemporaines, jazz... en puisant dans le répertoire déjà écrit. Comme avec son instrument acoustique, le musicien est invité à écouter le son qu'il produit et réfléchir à la manière d'obtenir un effet particulier. Un click-track et la possibilité de se déplacer à volonté dans

⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=ArRLnUfrzB4>

⁶ <https://www.youtube.com/watch?v=6av2w8UbjOA>

le fichier son sans quitter l'instrument de ses mains, facilitent le travail du musicien.

6.2. Catégories de pièces

Les pièces - ensembles de configurations électroacoustiques et de contenus fixes - sont accessibles à travers de l'interface graphique sur l'écran tactile de Sampo. Une fois sélectionnée, la pièce est chargée et immédiatement prête à être jouée.

Deux catégories de pièces sont travaillées dans le cadre du projet.

En premier lieu, les compositeurs et les élèves dans les classes de composition composent de courtes pièces pédagogiques mixtes pour les instruments choisis au début du projet. Ces pièces sont placées sur le serveur à la disposition de tous les autres établissements pour les classes d'instruments. Les élèves de tous les établissements peuvent ainsi préparer les pièces pour les concerts de restitution qui auront lieu à la fin du projet.

En plus des pièces nouvellement composées pour l'occasion, les étudiants et les enseignants peuvent travailler les pièces mixtes déjà existantes et qui sont ou seront transcrites pour le terminal Sampo. Les pièces sont disponibles sur le serveur et sont distribuées directement sur le terminal à la demande des établissements. Les musiciens avec les instruments acoustiques pourront ainsi interpréter les pièces dans des conditions identiques dans tous les établissements en France ou à l'étranger.

7. EXEMPLE D'UNE ACTION PEDAGOGIQUE

Les *Reflets*⁷ (2000-2002) et les *Contemplations*⁸ (2004) sont deux ensembles de pièces pédagogiques, pour instrument solo et support fixe commandés par le Conservatoire de Bagnole. Ces pièces ont été composées pour initier de jeunes instrumentistes au jeu avec l'électronique, et conçues en étroite collaboration avec les professeurs d'instruments. Malgré la volonté de faciliter au maximum la mise en œuvre des pièces, prenant le soin de les adapter au niveau des étudiants, en concevant une électronique qui tenait sur un CD et un CD d'étude avec une piste métronome, la mise en route de ces œuvres et leur étude et performance étaient toujours complexes. Insérer un CD dans la chaîne, le

⁷ *Cinq reflets sur fond bleu* (2000), Mikhail Malt. Cinq pièces pédagogiques pour piano, hautbois, saxophone alto, violoncelle, violon et électronique sur support fixe. Création décembre 2000 à l'auditorium de Bagnole. Et *Le sixième reflet* (2002), Pièce pédagogique pour batterie et électronique sur support fixe. Commandes du Conservatoire de Bagnole.

⁸ *Six contemplations* (2004), Mikhail Malt. Six pièces pédagogiques pour trompette, flûte, alto, guitare, clarinette et électronique sur support fixe. Commande du conservatoire de Bagnole. Création avril 2005 à l'auditorium Pablo Neruda de Bagnole, direction Wim Hoogwerf.

besoin d'une deuxième personne pour démarrer la lecture du CD et le déroulement complexe des répétitions et séances d'étude (arrêt, « fast forward » ou « rewind » pour caler le CD sur des positions temporelles précises correspondant aux mesures) freinaient le travail des élèves.

Lors d'une réalisation au Conservatoire de Saint-Nazaire (02/12/2017), nous avons pu constater que l'environnement proposé par RéDi-Musix avec le Sampo permettait un accès plus simple et direct aux œuvres. Il est aisé au jeune musicien de démarrer la bande à la pédale, arrêter et pouvoir choisir une mesure pour redémarrer, jouer avec ou sans click-track. Autant l'étude que la répétition pour le concert se fait avec aisance de la part de l'instrumentiste. L'environnement proposé s'est montré efficace permettant une approche directe des courtes pièces, évitant de confronter les jeunes instrumentistes à des problèmes techniques hors de leur intérêt et du contexte musical, leur permettant un accès direct à l'interprétation.

D'autres actions pédagogiques de ce type dans les conservatoires partenaires confirment la pertinence de la solution de jouer les œuvres mixtes avec le terminal Sampo.

8. CONCLUSIONS

La musique mixte, avec des éléments temps réel et/ou avec des supports fixes, est actuellement tributaire de la mise en place d'environnements matériels et logiciels qui, par leur complexité et la nécessité de connaissances techniques spécifiques, découragent souvent les interprètes. En plus, l'agencement et la mise en marche de ces environnements est souvent chronophage, laissant peu ou pas de place à l'interprétation musicale, cela même pour des œuvres dites « pour bande ». La mise en place d'environnements matériels et logiciels est au même niveau que la lutherie pour un interprète qui ne fabrique pas l'instrument sur lequel il joue. Il y a donc une claire différence entre les compétences nécessaires pour les deux métiers.

On constate que ce n'est pas le type de répertoire, mais son inaccessibilité qui est la raison principale de son absence chez les interprètes. Ce que nous avons remarqué ces derniers mois est le fait que proposer aux interprètes, professeurs d'instruments et élèves d'instrument un environnement de travail dans le contexte de RéDi-Musix (comprenant la base de données et le terminal Sampo), leur a permis un accès à ces musiques aussi simple qu'ouvrir une partition pour en faire une lecture.

Pour la suite du projet, nous prévoyons de stabiliser la base de données pour l'alimenter ensuite avec des transcriptions des pièces de répertoire existant et ainsi contribuer à la pérennisation de ce répertoire.

Concernant les prochaines étapes, nous prévoyons de définir un protocole de transcription d'œuvres mixtes pour Sampo et de le proposer aux partenaires intéressés par ce type de travail. En parallèle, nous allons élargir les possibilités du logiciel Sampo en y autorisant

l'intégration de patches Max. Ainsi, Sampo permettra de jouer les pièces avec fichiers son, les pièces avec accès gestuel, et enfin, les pièces avec déclenchements d'évènements.

9. REFERENCES

- [1] Barthélemy, Jérôme ; Bonardi, Alain ; Orlarey, Yann ; Lemouton, Serge ; Ciavarella, Raffaele ; Barkati, Karim. (2010). "Toward An Organology Of Virtual Instruments" In *Computer Music*. 369-372.
- [2] Bonardi, Alain (2015) « Rejouer une œuvre avec l'électronique temps réel : enjeux informatiques et musicologiques » *Genèses musicales*, Presses de l'Université Paris-Sorbonne, pp. 239-254.
- [3] Bonardi, Alain (2013) « Copier/coller ou recopier ? La transmission entre artistes des œuvres musicales avec dispositif numérique » In *Technique et science informatiques* Volume 32 - n° 3-4.
- [4] Bonardi, Alain ; Barthelemy, Jérôme (2008) "The preservation, emulation, migration, and virtualization of live electronics for performing arts: An overview of musical and technical issues", *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 1, 1, p. 6:1-6:16
- [5] Lemouton, Serge (2016). La préservation des œuvres musicales du répertoire de L'ircam : présentation du modèle Sidney et analyse des dispositifs temps réel. *Computer Music Interpretation In Practice*.
- [6] Lemouton, Serge ; Ciavarella, Raffaele ; Bonardi, Alain (2009) "Peut-on envisager une organologie des traitements sonores temps réel, instruments virtuels de l'informatique musicale ?", *Proceedings of the Fifth Conference on Interdisciplinary Musicology (CIM09)*, Paris.