



**HAL**  
open science

# Partitions distribuées, réalité augmentée et composition assistée, quelques potentialités des “ technologies pour la notation ” (TENOR)

Jonathan Bell

## ► To cite this version:

Jonathan Bell. Partitions distribuées, réalité augmentée et composition assistée, quelques potentialités des “ technologies pour la notation ” (TENOR). Christophe d’Alessandro and Achille Davy-Rigaux and Christophe Pirenne and Solène Bellanger and Sylvie Pébrier and Julie Rosenkranz and Florence Roy and Mickaël Robert-Gonçalves (dir.). Recherches en musique Actes des Rencontres nationales sur les recherches en musique, Collegium Musicæ de l’Alliance Sorbonne Université, pp.459-466, 2023, Collection MusiqueS & Interdisciplinarité, 10.25836/rnrm.2020.54 . hal-04226048v1

**HAL Id: hal-04226048**

**<https://hal.science/hal-04226048v1>**

Submitted on 19 Feb 2024 (v1), last revised 15 Feb 2024 (v2)

**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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License



**HAL**  
open science

# Partitions distribuées, réalité augmentée et composition assistée, quelques potentialités des “ technologies pour la notation ” (TENOR)

Jonathan Bell

## ► To cite this version:

Jonathan Bell. Partitions distribuées, réalité augmentée et composition assistée, quelques potentialités des “ technologies pour la notation ” (TENOR). Christophe d’Alessandro and Achille Davy-Rigaux and Christophe Pirenne and Solène Bellanger and Sylvie Pébrier and Julie Rosenkranz and Florence Roy and Mickaël Robert-Gonçalves (dir.). Recherches en musique Actes des Rencontres nationales sur les recherches en musique, Collegium Musicæ de l’Alliance Sorbonne Université, pp.459-466, 2023, Collection MusiqueS & Interdisciplinarité, 10.25836/rnrm.2020.54 . hal-04226048

Aix Marseille Univ, CNRS, PRISM, Marseille, France

**HAL Id: hal-04226048**

**<https://hal.science/hal-04226048>**

Submitted on 3 Oct 2023

**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.

# 30

## Partitions distribuées, réalité augmentée et composition assistée, quelques potentialités des « technologies pour la notation » (TENOR)

**Jonathan Bell**, Aix Marseille Univ, CNRS, PRISM, Marseille, France

Compositeur\*, chercheur associé Perception Représentation, Image, Son, Musique (PRISM), Aix-Marseille Université

\* <https://jonathanbell.eu/>

DOI → <https://doi.org/10.25836/rnrm.2020.54>



**Fig. 1.** *Deliciae*, performance pour chœur, Madrid, 2020.

## INTRODUCTION

En informatique musicale, la notion émergente de recherche artistique laisse entrevoir des interactions croissantes entre création artistique, recherche scientifique et développement logiciel. Ce modèle, depuis longtemps promu dans les universités américaines, oriente la production artistique vers le monde de demain et présente le potentiel évident de rendre ludique l'apprentissage de notions fondamentales en sciences et technologies. On peut cependant déceler dans ce paradigme un retranchement de l'art vers la sphère académique, ou, pire, sa subordination à l'industrie technologique commerciale.

En tant que chercheur associé au PRISM, la figure de Jean-Claude Risset (1938-2016), père de la *computer music*, est pour moi un modèle évident. L'enjeu de son époque consistait à « composer le son », ou générer des sons de synthèse jusqu'alors inouïs, en explorant par la même occasion le phénomène acoustique et surtout sa perception par l'oreille humaine. Cette prise en compte de l'humain en interaction Homme-machine (IHM) m'inspire en tant qu'artiste : plutôt que de réaliser des installations ou de projeter une bande sur un système de diffusion, je cherche avant tout à écrire pour des musiciens (humains), ce qui me conduit à interroger le lien entre technologie et notation (TENOR).

## SMARTVOX : PRÉMICES

L'application Web SmartVox constitue l'aboutissement de ma recherche doctorale intitulée *Audioscores, a resource for composition and computer-aided composition*<sup>130</sup>. Développée à l'Ircam en 2016 dans le cadre de SoundWorks (Robaszkiewicz, 2015) du projet CoSiMa (ANR-13-CORD-0010), SmartVox concerne la notation musicale et la performance à l'ère des objets connectés (IoT, *Internet of things*). Utilisée majoritairement dans mes propres compositions, l'application consiste à distribuer et synchroniser des partitions audiovisuelles sur les navigateurs web des smartphones des interprètes, pour les faire chanter ou jouer en polyphonie tout en se déplaçant (e.g. autour du public) dans un langage spectral (i.e. microtonal).

### PARTITIONS DISTRIBUÉES (*DISTRIBUTED NOTATION*)

La notion de partitions distribuées n'est pas unique à SmartVox, comme le montrent principalement INScore Web (Fober, 2021), Drawsocket (Gottfried, 2019), et le Decibel ScorePlayer (Wyatt, 2019). Dédiés à l'animation et à la distribution de partitions graphiques, INScore et Drawsocket<sup>131</sup> sont tous deux pensés spécifiquement pour et à partir du format OSC (Open Sound Control), pour une communication WebSocket temps réel entre les différents agents de la partition (une adresse pour chaque voix/instrument, une sous-adresse pour instance graphique e.g. curseur).

### TENOR – CONTEXTE INTERNATIONAL

Répandue en Australie, la notation animée (Hope, 2017) modifie profondément les pratiques musicales collectives écrites. Redéfinissant le rôle du chef d'orchestre quand le déroulement temporel est dicté par l'avancement d'un curseur sur la page (Wyatt, 2019), ces dispositifs simplifient la synchronisation des interprètes au multimédia et offrent de nouvelles possibilités dans le domaine des formes écrites et semi-improvisées.

SmartVox est aujourd'hui bien identifiée par la conférence internationale TENOR (Technology for Musical Notation and Representation), dont la circulation des savoirs en grande partie à l'origine des développements actuels de ma pratique artistique et technologique (communication réseau, réalité augmentée, web-audio...) <sup>132</sup>.

### ILLUSTRATION PAR QUELQUES ŒUVRES

*Bhagwati* (2017) et *Hajdu* (2016) remettent en question la validité des *interactive scores* du point de vue artistique, posant à cette occasion la question de la plausibilité du couple recherche-crédation dans le domaine des technologies pour la notation. Nous tentons néanmoins ici une illustration par quelques exemples.

*Le Temps des nuages* (2018, **figure 2**), pour chœur d'enfants, ensemble et électronique, permettait à quatre-vingts chanteurs de réaliser une polyphonie complexe, montrant également la robustesse du système : soixante-dix collégiens et dix musiciens professionnels, spatialisés autour du public, soit plus de soixante connexions au serveur, dans une salle de cinq cents personnes, ce

<sup>131</sup> Drawsocket, par son utilisation novatrice de la librairie odot, rend compte de la proximité d'OSC et de JSON du point de vue syntaxique, le format JSON, proche de celui du dictionnaire Python, étant aujourd'hui un format d'échange de données universel.

<sup>132</sup> La 7<sup>e</sup> édition de la conférence se tiendra au PRISM-CNRS en 2022, et bénéficiera du soutien de l'Europe grâce à l'obtention d'une ERC portée par Craig Vear, auteur de l'ouvrage *The Digital Score, Musicianship, Creativity and Innovation* (Routledge, 2019).

qui mérite à plusieurs égards une comparaison avec la *Symphonie im St. Pauli Elbtunnel* dans laquelle cent quarante musiciens se synchronisent au moyen de Drawsocket (*Hajdu*, 2019).

A musical score for the piece 'Le Temps des nuages'. The score is arranged in a multi-stem format, with staves numbered from 101 to 112. The top staves (101-108) are for vocal parts, with lyrics in French: 'Nuit de sable', 'Nuit de sable', 'Nuit de sable', 'Nuit de sable', 'Nuit de sable', 'Nuit de sable', 'Nuit de sable', 'Nuit de sable'. The bottom staves (109-112) are for instrumental parts, including strings and electronics. The score includes various musical notations such as notes, rests, and dynamic markings.

**Fig. 2.** *Le Temps des nuages*, pour chœurs, voix solistes, instruments et électronique, Châtenay-Malabry, 2018.



**Fig. 3.** *Deliciae*, performance pour chœur, Séville, 2020.

*Deliciae* (2021) est une composition/performance dans laquelle les chanteurs sont guidés par des partitions distribuées affichées sur des casques qu'ils portent en *head mounted display* (costumes et mouvements : Leticia Martinez Perez) (Figures 1 et 3)



**Fig. 4.** *Common Ground*, pour six voix de femmes, Melbourne, 2020.

*Common Ground* (2021, **figure 4**), composée sur des poèmes de Robert Bell et réalisée en collaboration avec l'artiste Keke Vilabelda, présente un dispositif technologique comparable à celui de *Deliciae*. La création a été réalisée à l'aide du dispositif SmartVox embarqué sur RaspberryPi. La reprise cette pièce lors du *remote choir concert* de TENOR 2021 à Hambourg expérimentait la combinaison de deux technologies : Drawsocket pour les partitions distribuées, et JackTrip pour l'audio faible latence.



**Fig. 5.** *Fantaisie*, performance pour violoncelle et électronique, Nice, 2021.



Dans *Fantaisie* (2021). La violoncelliste visualise la partition au moyen de l'environnement INScore (Fober, 2012; 2021) embarqué sur des lunettes Epson (figure 5).

*Machine à sons*, pour voix, accordéon et électronique (2021-2022) utilise des chaînes de Markov pour générer le contenu formel de la pièce. Les voix sont traitées en temps réel par du code FAUST compilé à la volée dans le navigateur (WebAssembly/AudioWorklet).

## CONCLUSION

À la recherche du juste équilibre entre production artistique, développement logiciel et publications scientifiques, le projet SmartVox est le fruit d'un partage de connaissance propre à la communauté TENOR.

## RÉFÉRENCES

- Bhagwati, Sandeep. « Vexations of Ephemerality », TENOR 2017, La Coruña, Espagne, 2017.
- Bell, Johnatan. *Audio Scores, a Resource for Composition and Computer-Aided Performance*, thèse de doctorat, City University, Londres, 2016.
- Bell, Jonathan. « Smartvox – A Web-Based Distributed Media Player as Notation Tool For Choral Practices », TENOR 2017, La Coruña, Spain, 2017
- Bell, Johnatan. « Audiovisual Scores and Parts Synchronized Over the Web », TENOR 2018, Montréal, Canada, 2018.
- Bell, Johnatan. « Animated Notation, Score Distribution and AR-VR Environments for Spectral Mimetic Transfer in Music Composition », TENOR 2019, Melbourne, Australia, 2019.
- Bell, Johnatan. « Common Ground, Music and Movement Directed by a Raspberry Pi », TENOR 2020, Hambourg, Germany, 2020.
- Bell, Johnatan. « Distributed Notation in the Browser, an Overview », TENOR 2021, Hambourg, Germany, 2021.
- Fober, Dominique, Orlarey, Yann et Letz, Stéphane. « INScore – An Environment for the Design of Live Music Scores », Linux Audio Conference, 2012, Stanford, United States, 2012, p. 47-54.
- Fober Dominique. « A Web-Based Environment Embedding Signal Processing in Musical Scores », *Proceedings of the TENOR conference*, Hamburg, Germany, 2021.

Gottfried, Rama et Hajdu, Georg. «Drawsocket: A Browser Based System for Networked Score Display», *Proceedings of the International Conference on Technologies for Music Notation and Representation – TENOR 19*, 2019.

Gottfried, Rama et Hajdu, Georg. «Networked Music Performance in the Old Elbe Tunnel», *Proceedings of the International Conference on Technologies for Music Notation and Representation – TENOR 19*, 2019.

Hajdu, Georg. «Disposable Music», *Computer Music Journal*, vol. 40, n° 1, 2016.

Hope, Cat. «Electronic Scores for Music: The Possibilities of Animated Notation», *Computer Music Journal*, vol. 41, n° 3, 2017, p. 21-35.

Robaszkiewicz, Sébastien et Schnell, Norbert. *Soundworks* – «A Playground for Artists and Developers to Create Collaborative Mobile Web Performances», 1<sup>st</sup> Web Audio Conference, Paris, France, 2015.