

Interactions entre facture instrumentale, contextes de jeux et performances musicales : étude comparée de cornemuses

1 Contexte

La *facture* d'un instrument de musique (caractéristiques organologiques, géométrie, matériaux, etc.) conditionne les interactions entre l'instrument et l'instrumentiste ainsi que les caractéristiques sonores produites. Elle influe donc directement sur la *performance musicale* (phrasé, articulation, ornementation, échelle musicale, etc.), mais aussi sur les *contextes de jeu* possibles (soliste ou en ensemble, intérieur ou extérieur, fonctions rituelles ou festives). Somma [11] a ainsi montré comment les transformations de la facture du piano modifient geste instrumental et performance dans une perspective historiquement informée. Si la facture façonne les pratiques, les évolutions esthétiques et contextuelles transforment en retour les instruments. Plusieurs évolutions semblent répondre à des changements d'usages et d'esthétique (p.ex. flûte Boehm, évolutions structurels du violon).

Plutôt qu'une approche historique fondée sur des sources écrites, ce projet examine ces interactions dans un cadre contemporain. Il repose sur une étude comparative de cornemuses issues de différentes traditions, afin d'analyser conjointement facture, contextes de jeu et performances, en impliquant des instrumentistes et des facteurs et factrices.

État de l'art : La cornemuse présente une grande variabilité organologique [12] autour d'un principe commun : un sac servant de réservoir d'air pour un ou plusieurs tuyaux à anches permettant d'avoir un son continu. Le sac est alimenté par le souffle du musicien ou de la musicienne ou par un soufflet. Toutes les cornemuses comportent un chalumeau mélodique (parfois deux, p.ex. la *tsambouna* grecque). Certaines possèdent un ou plusieurs bourdons (p.ex. trois pour la cornemuse écossaise), d'autres aucun (p.ex. le *mizwid* de Tunisie). Les anches peuvent être simples (p.ex. la *gaida* bulgare), doubles (p.ex. la musette baroque) ou hybrides : simple ou double selon les tuyaux (p.ex. la *gaita* galicienne).

Présentes en Europe, au Proche-Orient, en Inde et en Afrique du Nord, les cornemuses sont ancrées dans des pratiques territorialisées (danses, rituels, parades, répertoires solistes ou d'accompagnement), associées à des cadres sociaux et esthétiques spécifiques. Plusieurs études ethnomusicologiques ont étudié cet ancrage pour des instruments donnés – *xeremies* de Majorque [A1], *tsambouna* de Grèce [10], *gaida* [9] de Bulgarie, cornemuse écossaise [7] – mais les approches comparatives restent rares.

Du point de vue acoustique, le comportement de ces instruments est similaire à celui des autres instruments à anches déjà beaucoup étudiés [4]. Mais les travaux dédiés à la cornemuse sont anciens et limités à l'étude du timbre [6, 5, 3], ou à l'effet de quelques paramètres sur le son : humidité [1], matériau des anches [8], pression du sac [2]. Ces recherches décrivent des comportements sans toujours les relier à la facture ou aux pratiques musicales. De plus, les spécificités de ces instruments, notamment le sac, le fait que l'instrumentiste ne pose pas ses lèvres sur les anches, et le fait que plusieurs anches sont jouées avec une même pression d'alimentation, n'ont jamais fait l'objet d'étude spécifique.

Un travail interdisciplinaire, cherchant à mieux appréhender le lien entre facture et performance avait été mené par deux des encadrants dans le cadre de la chaire « Geste Acoustique Musique ». Ils ont montré que le volume du sac influence le geste instrumental et les possibilités d'interprétation, en comparant *gaita* et *xeremies* [A4, A9].

Objectif : Ce projet de thèse vise à établir des liens entre des paramètres de facture, les contextes de jeu et des spécificités de performance. Il s'appuie sur l'étude comparée d'une sélection de cornemuses, selon une approche interdisciplinaire croisant acoustique et ethnomusicologie. Deux éléments spécifiques à la cornemuse seront étudiés : le sac et les anches, selon les trois axes détaillés ci-dessous.

2 Approche

Axe 1 : sac et musicalité. Des travaux antérieurs ont montré que la pression dans le sac reflète le phrasé musical [A9], en apparence contradiction avec le discours des instrumentistes visant une pression stable pour les bourdons [A4]. Il s'agira ici d'évaluer si ces fluctuations existent aussi, voire davantage, pour des cornemuses sans bourdon. Si oui, nous chercherons comment cela se traduit sur la performance (accentuation rythmique) et si elles sont liées à des paramètres de facture (notamment le sac). Pour ce faire, les pressions mesurées dans des cornemuses à bourdons (*gaita*, cornemuse écossaise) seront comparées à celles d'instruments sans bourdon (*tsambouna*, *mizwid*). Des prises de son permettront de relier fluctuations de pression et caractéristiques acoustiques. Les mesures seront réalisées auprès d'instrumentistes experts lors de festivals, colloques ou enquêtes de terrain. La *boha* des Landes, également sans bourdon, pourra être intégrée afin d'évaluer l'effet de la rupture de transmission qui a conduit à réinventer la technique de jeu au cours des dernières décennies.

Axe 2 : matériaux du sac. Les sacs sont réalisés dans des matériaux variés (cuirs plus ou moins travaillés, matériaux synthétiques, etc.) [A3], susceptibles d’influencer le son selon les musiciens et musiciennes. Dans cet axe, il s’agira d’évaluer si le matériau agit principalement sur le timbre en effectuant des mesures en laboratoire avec un « bras artificiel », ou sur le geste, notamment via des captures de mouvement. Ces résultats seront confrontés à des modèles mécaniques et acoustiques intégrant l’élasticité du sac et un possible couplage entre les anches. Des enquêtes auprès d’instrumentistes et fabricants permettront de relier ces mesures et leurs ressentis.

Axe 3 : quelle anche pour quel son ? Cet axe reliera caractéristiques mécaniques des anches (simple/double, raideur, ouverture, débit d’air) et propriétés sonores (puissance, richesse harmonique) aux contextes d’usage (solo, accompagnement du chant, parade). Quatre instruments seront étudiés : cornemuse écossaise (anche double, puissante), *uilleann pipe* (double, moins puissante), *tsambouna* (simple, puissante) et *boha* (simple, moins puissante). L’analyse reposera sur des caractérisations expérimentales et des simulations physiques [4], mises en perspective avec les pratiques et des échanges avec instrumentistes et facteurs. Cet axe tirera parti du fait que ces anches sont jouées via l’intermédiaire du sac, sans contact avec les lèvres du musicien, ce qui facilitera grandement les aspects expérimentaux et numériques par rapport aux autres instruments à vent.

3 Équipe encadrante

Claudia Fritz est chargée de recherche HDR en acoustique au sein de l’équipe LAM (Institut Jean le Rond d’Alembert, Sorbonne Université). Ses travaux portent sur les interactions instruments–musiciens et musiciennes, incluant la dimension perceptive [A12, A14, A13]. Au-delà de la direction de la thèse, Claudia encadrera plus spécifiquement les campagnes de mesures sur les instrumentistes (axes 1 et 2) et la mise en place des entretiens ciblés sur leur ressenti (notamment l’axe 2).

Cassandra Balosso-Bardin, *assistant professor* en ethnomusicologie à l’université KU Leuven en Belgique, est spécialiste des cornemuses qu’elle a étudiées au cours de sa thèse de doctorat [A1] puis au cours de différents travaux portant notamment sur leur fabrication [A2, A3]. Cassandra est également fondatrice et présidente de la « *International Bagpipe Organisation* », association qui organise tous les deux ans des conférences réunissant des instrumentistes, des facteurs et des chercheurs académiques issues de différentes régions. Cassandra sera donc garante des aspects méthodologiques d’ethnomusicologie dans les trois axes, mais permettra également de mettre la personne recrutée en lien avec des musiciens et des fabricants des différentes cornemuses évoquées dans ce projet.

Augustin Ernoul est chargé de recherche Inria en acoustique musicale, au sein de l’équipe LAM. Il étudie les liens entre facture et son dans les instruments de musique à vent [A5, A11], ce qui implique des caractérisations expérimentales du geste instrumental [A8] et de l’influence sur le rendu sonore [A6, A7]. Depuis peu, Augustin s’intéresse aux instruments traditionnels peu étudiés d’un point de vue acoustique [A10]. Augustin sera en charge d’encadrer les aspects de modélisations (axe 2) et les aspects expérimentaux sur les anches (axe 3).

Tous les trois ont déjà une expérience de recherche interdisciplinaire impliquant des chercheurs issus de différentes disciplines, des musiciens et des fabricants, notamment sur la cornemuse [A9, A4].

4 Profil recherché

La personne recrutée devra avoir suivi une formation en mécanique et acoustique adaptée aux dimensions expérimentales et de modélisation physique du projet, ainsi qu’avoir de solides connaissances musicales, notamment concernant les répertoires traditionnels afin de pouvoir appréhender les aspects ethnomusicologiques de ce projet. Une pratique de la cornemuse constituera un atout important.

5 Ancrage au Collegium Musicae

En croisant ethnomusicologie et acoustique pour analyser les interactions entre facture, performance et contextes de jeu, ce projet s’inscrit dans l’axe « L’instrument d’hier au service de celui de demain » du Collegium Musicae. En incluant également l’environnement socioculturel et les espaces dans lesquels les cornemuses sont jouées (intérieur/extérieur) ce projet est aussi relié à l’axe « Musique et environnements ». Enfin, il renforce la collaboration entre Sorbonne Université et KU Leuven, membre du CMIN.

Publications de l’équipe encadrante

- [A1] C. BALOSSO-BARDIN : *The Mallorcan bagpipes (xeremies) : an anthropological portrait of an instrument*. phd, SOAS University of London, London,, 2016.
- [A2] C. BALOSSO-BARDIN : The Social Production of a Mallorcan Bagpipe : Collaboration, Technology, Ecology, and Internationalization. In *Shaping Sound and Society : The Cultural Study of Musical Instruments*. Routledge, London, 1 éd., juil. 2023.

- [A3] C. BALOSSO-BARDIN : From Goats to Gore-Tex® : The Materiality of Bagpipe Bags. In S. HACHMEYER et S. LICHTENBERG, édés : *Music-making materials : natural resource use and sustainability in musical instrument making*, num. Band 11 de Studies in Music, p. 31–54. Universitätsverlag Hildesheim, Hildesheim, 2025.
- [A4] C. BALOSSO-BARDIN, A. ERNOULT, P. De la CUADRA, B. FABRE et I. FRANCIOSI : The Secret of the Bagpipes : Controlling the Bag. Techniques, Skill and Musicality. *Galpin Society Journal*, 71:189 – 206, 2018.
- [A5] J. CHABASSIER, A. ERNOULT, A. HUMEAU, A. THIBAUT et R. TOURNEMENNE : The virtual workshop OpenWIND : a Python toolbox assisting wind instrument makers. In *e-Forum Acusticum 2020*, p. 4 pages, 2020.
- [A6] P. de la CUADRA, A. ERNOULT, C. BALOSSO-BARDIN et B. FABRE : Playability in flute-like instruments : Investigating the relation between flute making and instrumental control. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 141(5):3874–3874, mai 2017.
- [A7] A. ERNOULT, P. de la CUADRA et B. FABRE : An Inclined Plane : A Simple Model for the Acoustic Influence of the Flutist’s Face. *Acta Acustica united with Acustica*, 104(3):496–508, mai 2018.
- [A8] A. ERNOULT et B. FABRE : Temporal characterization of experimental recorder attack transients. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 141(1):383–394, jan. 2017.
- [A9] A. ERNOULT, B. FABRE, C. BALOSSO-BARDIN, I. FRANCIOSI et P. de la CUADRA : Music in a bag ? Controlling the bag of Majorcan and Galician bagpipes. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 142(3):1454–1465, sept. 2017.
- [A10] A. ERNOULT et D. FORGEOT D’ARC : Spécificités acoustiques des flûtes à trois trous. In *Flûtes avec ou sans trous de jeu, simples, doubles, triples ; 7es sessions d’Archéo-musicologie expérimentale*, Saint-Guilhem-le-Désert, France, mai 2025. Centre International de Musiques Médiévales.
- [A11] A. ERNOULT et T. GROTHE : Experimental study of the effects of the long chimney of a closed tonehole on the sound of a bassoon. *J. Acoust. Soc. Am.*, 2023.
- [A12] C. FRITZ et D. S. DUBOIS : Perceptual Evaluation of Musical Instruments : State of the Art and Methodology. *Acta Acustica united with Acustica*, 101(2):369–381, mars 2015.
- [A13] C. FRITZ, M. JOSSIC, C. BASTIEN, L. CHANG, M. JANG, S. VAIEDELICH et E. LAMBERT : 3D Printing in the Museum : Perceptual Discrimination between a Hotteterre Traverso Facsimile and its Printed Copies. *Music & Science*, 8, sept. 2025.
- [A14] C. SAITIS, C. FRITZ, G. P. SCAVONE, C. GUASTAVINO et D. DUBOIS : Perceptual evaluation of violins : A psycholinguistic analysis of preference verbal descriptions by experienced musicians. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 141(4):2746–2757, avr. 2017.

Références

- [1] S. CARRAL et D. M. CAMPBELL : The influence of relative humidity on the physics and psychoacoustics of a Scottish bellows blown Border bagpipe chanter and reed. In *Forum Acusticum*, Budapest, 2005.
- [2] S. CARRAL, D. M. CAMPBELL et T. D. ROSSING : Relationship between blowing pressure, pitch, and timbre of a scottish bellows blown border bagpipe. In *Proceedings of the Stockholm Musical Acoustics Conference*, vol. 1, p. 251–254, 2003.
- [3] I. M. FIRTH et H. G. SILLITTO : Acoustics of the highland bagpipe chanter and reed. *Acta Acustica united with Acustica*, 40(5):310–315, 1978.
- [4] A. GAILLARD, V. KOEHL et B. GAZENGEL : Theoretical and experimental studies about single cane reeds : a review. *Acta Acustica*, 8:63, 2024.
- [5] C. M. HARRIS, M. EISENSTADT et M. R. WEISS : Sounds of the Highland Bagpipe. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 35(9):1321–1327, sept. 1963.
- [6] J. M. LENIHAN et S. MCNEILL : An acoustical study of the Highland bagpipe. *Acta Acustica united with Acustica*, 4(1):231–232, 1954.
- [7] S. MCKERRELL : Sound Performing : Sound Aesthetics among Competitive Pipers. *International Review of the Aesthetics and Sociology of Music*, 42(1):165–187, juin 2011.
- [8] M. PAQUIER, V. KOEHL et C. MOIGN : Effect of Drone Reed Material on Great Highland Bagpipe Sound. *Acta Acustica united with Acustica*, 102(4):752–762, juil. 2016.
- [9] T. RICE : Evaluating artistry on the Bulgarian bagpipe. In *Ethnomusicological encounters with music and musicians*, p. 111–127. Routledge, 2016.
- [10] G.-P. SCHINAS : *The Aegean tsambouna bagpipe : organology, repertoire, current revival*. PhD Thesis, National and Kapodistrian University of Athens, 2015.
- [11] A. SOMMA : *Acoustique de la pratique musicale sur instruments historiques : étude transdisciplinaire de l’interprétation historiquement informée au piano*. These de doctorat, Sorbonne université, mars 2024.
- [12] J.-P. VAN HEES : *Cornemuses : un infini sonore*. coop breizh, Spézet, 2014.