



**HAL**  
open science

## Khöömii mongol : diversité des styles et des techniques de l'art diphonique

Johanni Curtet, Nathalie Henrich Bernardoni, Michèle Castellango,  
Christophe Savariaux, Pascale Calabrese

### ► To cite this version:

Johanni Curtet, Nathalie Henrich Bernardoni, Michèle Castellango, Christophe Savariaux, Pascale Calabrese. Khöömii mongol : diversité des styles et des techniques de l'art diphonique. 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.333-340, 2023, Collection MusiqueS & Interdisciplinarité, 10.25836/rnrm.2020.39 . hal-04226032

**HAL Id: hal-04226032**

**<https://hal.science/hal-04226032>**

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.

# *Khöömii* mongol : diversité des styles et des techniques de l'art diphonique

## **Johanni Curtet**

Université Rennes 2

## **Nathalie Henrich Bernardoni**

Grenoble INP, Grenoble images parole signal automatique (GIPSA-lab),  
Université Grenoble-Alpes

## **Michèle Castellengo**

Sorbonne Université, Lutherie-acoustique-musique (LAM),  
Institut Jean-le-Rond d'Alembert

## **Christophe Savariaux**

Grenoble INP, Grenoble images parole signal automatique (GIPSA-lab),  
Université Grenoble-Alpes

## **Pascale Calabrese**

Grenoble INP, Recherche translationnelle et innovation  
en médecine et complexité (TIMC-IMAG), Université Grenoble-Alpes

DOI → <https://doi.org/10.25836/rnrm.2020.39>

## L'ART DU KHÖÖMII MONGOL

En Mongolie, le *khöömii*, connu en français par le terme de « chant diphonique » est une technique vocale dans laquelle une personne produit physiquement un son dont il transforme le spectre, permettant ainsi d'entendre simultanément dans sa voix : un bourdon vocal, une mélodie d'harmoniques et de multiples résonances. Selon l'agencement choisi entre la hauteur du bourdon, le mode de modulation avec la langue ou les lèvres, et la pression exercée sur les muscles de la gorge, le ou la *khöömiich* (diphonneur, diphoneuse) peut varier son timbre vocal à travers deux techniques principales et des variantes stylistiques. Ces superpositions et cette organisation particulières des sons de la voix peuvent s'expliquer par les légendes qui décrivent une relation en dialogue de l'Homme à la nature, une imitation des sons de l'eau, du vent et des chants d'oiseaux.

La richesse de cette technique vocale réside dans une grande variété de pratiques et de réalisations sonores. La classification de cette diversité a été l'objet d'un travail de master (Curtet, 2006). Il s'est ensuivi un travail de doctorat sur la transmission globale du *khöömii* dans une approche ethnomusicologique et historique (Curtet, 2013).

En 2014, ces travaux sont présentés à Grenoble au GIPSA-lab à l'occasion d'un atelier « Sciences et voix » (Curtet, 2015). Cette rencontre sème l'envie d'une nouvelle recherche pluridisciplinaire autour du chant diphonique.

Suite à l'inscription du *khöömii* mongol sur la liste représentative du Patrimoine culturel immatériel de l'Unesco en 2010, une grande tournée de promotion réunissant douze artistes a pu être organisée au printemps 2016, avant la sortie du disque *Une anthologie du khöömii mongol* (Curtet et Nomindari, 2017). C'est à l'occasion de cette tournée que le projet de réunir six de ces diphonneurs autour d'une équipe pluridisciplinaire (ethnomusicologie, phonétique, phonologie, acoustique), au GIPSA-lab, se concrétise<sup>77</sup>. L'étude menée s'intéresse aux rapports entre le point de vue autochtone, celui de l'ethnomusicologie et la réalité physiologique et acoustique de la production sonore.

## QUESTIONS DE RECHERCHE

Le fait que les diphonneurs puissent produire une mélodie complexe en maintenant constant un bourdon vocal de fréquence fixe intrigue les chercheurs depuis longtemps. Le travail avec les diphonneurs mongols et touvas a offert l'opportunité exceptionnelle de mener un programme de recherche scientifique

<sup>77</sup> Il s'agissait des maîtres mongols Sengedorj Nanjid (1948-2020), Odsüren Baatar (né en 1949), Tserendavaa Dashdorj (né en 1954), Ganzorig Nergui (né en 1974) et du maître touva Papizan Badar (1957-2016) et son élève Batsükh Dorj (né en 1990).

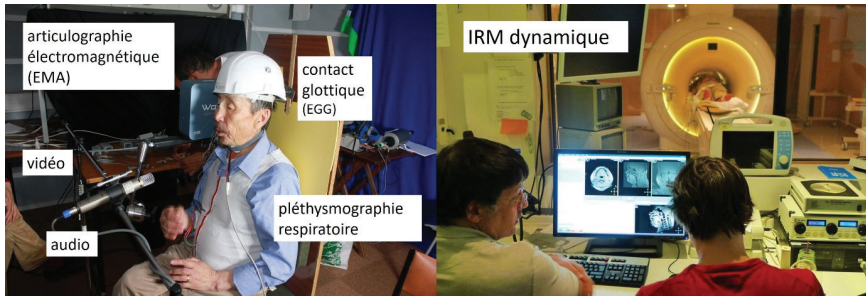
sur les aspects physiologiques (respiration, phonation, articulation) et acoustiques de cet art afin d'explorer la production des styles les plus usités : *isgeree khöömii* (*khöömii* « sifflé »), *tsuurai khöömii* (*khöömii* « écho »), *khamryn khöömii* (*khöömii* de nez), *zadkhai kharkhira* (*khöömii* profond ouvert).

Le point de départ de notre investigation se fonde sur la classification ethnomusicologique des techniques et des styles en usage dans le *khöömii* mongol. Les sons diphonés sont catégorisés en fonction des techniques phonatoires (grave *budun* et aigue *nariin*), de l'ouverture de la bouche (entr'ouverte ou fermée) et des placements de la langue (langue « en haut » – au palais, ou « en bas » – contre les dents de la mâchoire inférieure).

Nous avons souhaité connaître le lien existant entre la terminologie observée sur le terrain par l'ethnomusicologue et la réalité physiologique de la production sonore. La classification ethnomusicologique des techniques est-elle objective du point de vue physiologique ? Existe-t-il d'autres différences selon les styles et les diphoneurs ? Dans ce texte, nous n'explorons que deux axes : la technique phonatoire et l'ouverture de bouche.

### **DU PROTOCOLE À LA BASE DE DONNÉES : UNE APPROCHE EXPÉRIMENTALE DE POINTE POUR CAPTER LA COMPLEXITÉ DU GESTE VOCAL**

Le contexte de la recherche a été présenté aux diphoneurs, à l'occasion d'un séjour à proximité de Grenoble. Six d'entre eux (quatre Mongols, deux Touvas) se sont portés volontaires pour participer à nos recherches. Nous avons souhaité explorer leur comportement vocal diphoné par comparaison avec celui de la parole, selon la tenue du souffle, et au cours de la réalisation de divers styles. Le protocole a comporté trois parties. 1. les exercices d'apprentissage du *khöömii*; 2. l'exploration des techniques à disposition du diphoneur sur une même mélodie traditionnelle; 3. l'étude des hauteurs de bourdon possibles, et la comparaison entre le sifflement buccal et la technique diphonée aigüe dite « sifflée » (*isgeree khöömii*).

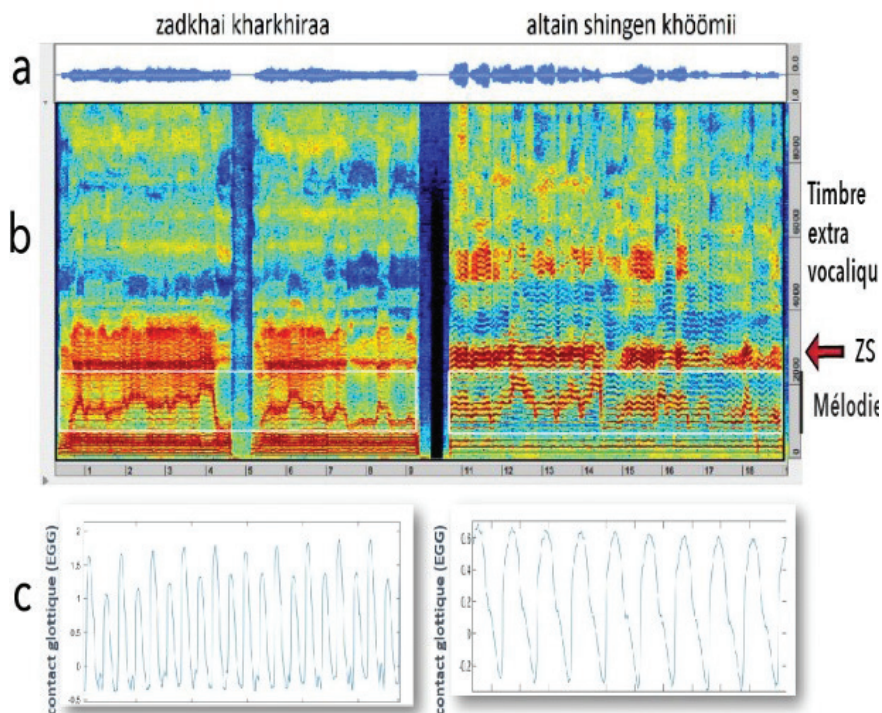


**Fig. 1.** Illustration des dispositifs de mesure du geste vocal. Sujet de gauche : Papizan Badar, sujet de droite dans l'IRM : Ganzorig Nergui.

Avec des technologies de pointe utilisées en phonétique expérimentale (**figure 1**), nous avons mesuré les comportements respiratoires, phonatoires et articulatoires des diphoneurs, en synchronisation avec leur production acoustique. La dynamique ventilatoire a été mesurée par pléthysmographie respiratoire à variation d'inductance, à l'aide du système de gilet VISURESP (RBI, France). Le contact glottique a été mesuré avec un électroglottographe à double électrodes (EG2, Glottal Enterprise, États-Unis). La dynamique articuloire dans l'espace de points de chair d'intérêt (lèvres haute et basse, apex, milieu et dos de la langue) a été enregistrée par articulographie électromagnétique (système WAVE, NDI, Canada). L'ensemble des signaux ont été synchronisés et traités sous Matlab. Lors d'une séance spécifique, un diphonneur a également été enregistré au sein de l'IRM recherche de la plateforme IRMaGe de l'UGA.

## QUELQUES RÉSULTATS ILLUSTRATIFS

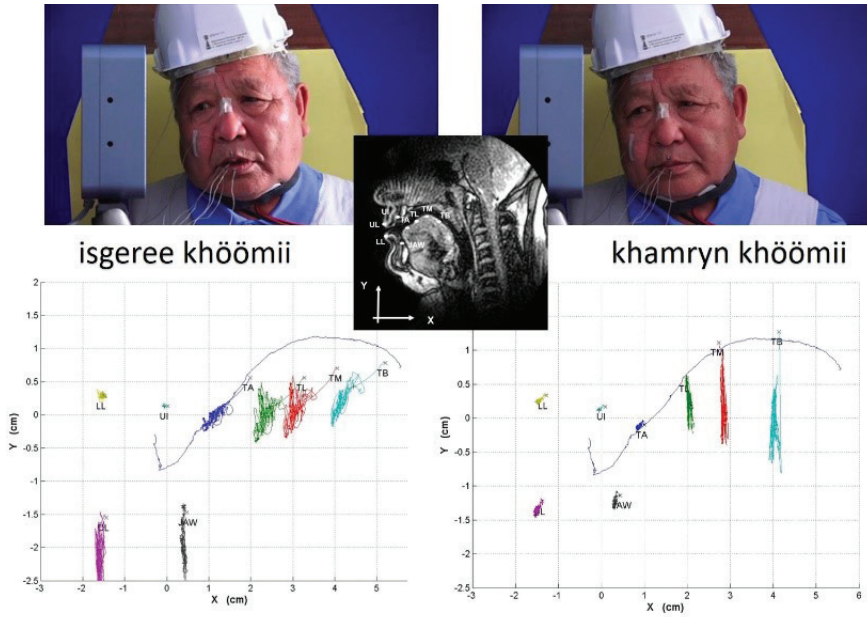
Les techniques phonatoires grave (*budun* ou *zadkhai kharkhira*) et aiguë (*nariin* ou *altain shingen khöömii*) ont été explorées sur l'expression d'un même chant produit par Sengedorj Nanjid. Les résultats sont présentés **figure 2** où l'on voit de haut en bas : a) l'onde sonore, b) l'analyse spectro-temporelle, c) un exemple typique d'une succession de cycles glottiques (fermeture-ouverture des plis vocaux).



**Fig. 2.** Air mongol chanté selon deux techniques vocales (Sengedorj 2016).

On entend successivement : 1/ le style Zadhai; 2/ le style AltaiShingen ; 3/ un bref extrait dans l'ordre inversé (2 puis 1). La mélodie est plus facile à entendre en style 2<sup>78</sup>.

78 Dans l'exemple sonore 1 on entend à nouveau un bref extrait en style *kharkhira*, plus facile à percevoir. Les figures du bas présentent vingt (resp. neuf) cycles glottiques typiques (figure de gauche, resp. droite). <https://zenodo.org/record/4543403>. Voir aussi vidéo 1 et vidéo 2 (Castell, 2018).



**Fig. 3.** Observation des différences de gestes articulatoires entre la production bouche semi-ouverte et bouche fermée d'un même chant diphoné. Sujet: Odsüren Baatar<sup>79</sup>.

L'analyse spectrographique met en évidence le contraste sonore qui oppose les deux réalisations d'un même chant. En style *kharkhira*, la fréquence fondamentale est très grave: 72 Hz (ou  $ré_1$ ). L'énergie rayonnée est concentrée dans le grave du spectre, dans la zone du premier formant vocalique, entre 400 et 800 Hz et se déploie aussi jusqu'à 3 000 Hz. En style *khöömii*, la fréquence fondamentale est 168 Hz (ou  $mi_2$ ). Le grave est allégé au profit du médium et de l'aigu. Les deux réalisations ont en commun la réalisation de la mélodie et la zone de plus grande sensibilité de l'oreille humaine.

La mesure du contact glottique explicite un phénomène de «doublement de période» dans le cas du chant en *kharkhira*, avec une signature temporelle du signal EGG typique de l'implication d'un contact vestibulaire tous les deux cycles glottiques (Bailly, *et al.*, 2010; 2014). Cette fermeture des plis vestibulaires impacte sensiblement le signal de contact glottique, induisant une altération régulière tous les deux cycles. Cette altération se traduit perceptivement par un bourdon très grave en *kharkhira*, comparativement à un bourdon aigu en *altain shingen khöömii*.

<sup>79</sup> <https://zenodo.org/record/4543403> Voir aussi les vidéo 3 et vidéo 4 (Castell, 2018).



La technique d'ouverture de bouche (semi-ouverte ou fermée) est illustrée sur la **figure 3** pour un même chant diphoné en *isgeree khöömii* (technique bouche semi-ouverte) et *khamryn khöömii* (technique bouche fermée). L'observation du mouvement des lèvres illustre bien la mobilité de la mâchoire et l'ouverture labiale (**figure de gauche**) et l'immobilité de la mâchoire et la fermeture labiale (**figure de droite**). Il est très intéressant d'observer la dynamique des points de chair de langue (apex, milieu et dos), qui est très semblable dans les deux cas, avec un point de contact au palais au niveau de l'apex, et d'amples mouvements haut-bas du corps de la langue. Les mouvements de la langue sont d'autant plus amples que la bouche est fermée.

## CONCLUSION

Avec une base de données aussi riche, cette recherche pluridisciplinaire en cours permet la mise en avant de points forts dans chacun des domaines. Pour l'ethnomusicologie, ce sera un apport inédit et considérable dans la compréhension de la technique vocale, qui permettra de se rapprocher de la perception autochtone. Au niveau de sa transmission, les nouvelles connaissances sur cette pratique apporteront des éléments importants dans le travail de la voix en général, mais également le bien-être et l'audition.

Dans la physiologie vocale, nous avons pu mettre en évidence des gestes phonatoires et articulatoires divers et parfois subtils. Sur le plan acoustique, l'art vocal des Mongols est fondamentalement un art du timbre spectral qui remet en question la perception des paramètres fondamentaux que sont la hauteur musicale, l'écoute des voyelles et les qualités du son vocal. Dans notre exemple la mélodie est réalisée par un contrôle étroit de la fréquence du second formant vocalique, le premier étant maintenu pratiquement constant. Il s'agit donc d'une mélodie dite « spectrale », située dans une zone de fréquences suraiguës – entre 800 et 2 500 Hz – qui nécessite un nouvel apprentissage d'écoute pour repérer des hauteurs particulièrement difficiles à appréhender dans le cas du *kharkhira* où l'énergie du premier formant produit un masquage important. L'attention auditive oscille entre la détection des intervalles entre harmoniques (écoute musicale) et le suivi des variations vocales (écoute de type phonétique). La diversité des styles de chant mongol offre une grande richesse d'explorations et les premiers tests que nous avons effectués montrent une étonnante diversité de stratégies d'écoutes parmi les musiciens de tradition occidentale.



Cette interaction pluridisciplinaire et culturelle entre des maîtres de *khöömii*, un ethnomusicologue et des scientifiques de la voix a été illustrée dans le film *Voyage en Diphonie* (2018). Une grande base de données a été acquise, dont seule une petite partie a été exploitée à ce jour (Henrich Bernardoni, *et al.*, 2018 ; 2019), faute de moyens suffisants. Ces résultats sont importants pour la connaissance de la technique vocale et pour enrichir l'enseignement, aussi bien en France qu'en Mongolie.

## RÉFÉRENCES

- Bailly, Lucie, Henrich Bernardoni, Nathalie et Pelorson, Xavier. «Vocal Fold and Ventricular Fold Vibration in Period-Doubling Phonation: Physiological Description and Aerodynamic Modeling», *The Journal of the Acoustical Society of America*, vol. 127, n° 5, p. 3212-3222.
- Bailly, Lucie, Henrich Bernardoni, Nathalie, Müller, Franck, Rohlf, Anna-Katharina et Hess, Markus. «The Ventricular-Fold Dynamics in Human Phonation», *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, vol. 57, 2014, p. 1219-1242.
- Castell, Jean-François, *Voyage en Diphonie*, Les Films du Rocher/A Propos Productions/Routes Nomades, 2018.
- Curtet, Johanni. «Le *xöömij*: proposition de classification du chant diphonique mongol, chez les chanteurs professionnels», mémoire de master, université de Rennes 2, 2006.
- Curtet, Johanni. «La transmission du *höömij*, un art du timbre vocal: ethnomusicologie et histoire du chant diphonique mongol», thèse de doctorat, université Rennes 2, 2013.
- Curtet, Johanni. «La transmission du *höömij*, un art du timbre vocal», conférence pour l'Atelier sciences et voix, Grenoble, <https://youtu.be/-cpAXFFb6hQ>, lien permanent, 2015.
- Curtet, Johanni et Nomindari, Shagdarsüren. *Une Anthologie du khöömii mongol*, Paris, Routes Nomades, Buda Musique, 2017.
- Henrich Bernardoni, Nathalie, Castellengo, Michèle, Curtet, Johanni et Savariaux, Christophe. «Jeux spectraux dans le chant *Höömij* Mongol et Tuva», conférence au 14<sup>e</sup> Congrès français d'acoustique, Le Havre, 2018.
- Henrich Bernardoni, Nathalie, Castellengo, Michèle, Curtet, Johanni, Savariaux, Christophe. «Diversity of Styles and Techniques in the Practice of Mongol *Khöömii*», conférence au 13<sup>th</sup> Pan-European Voice Conference, Copenhagen.