



HAL
open science

Etna et le souffle de la (T)erre - Conférence à deux voix (Audio, résumé technique)

Arthur Enguehard, Lorella Abenavoli

► **To cite this version:**

Arthur Enguehard, Lorella Abenavoli. Etna et le souffle de la (T)erre - Conférence à deux voix (Audio, résumé technique). 2023. <hal-05362154>

HAL Id: hal-05362154

<https://hal.science/hal-05362154v1>

Submitted on 13 Nov 2025

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 CC BY-NC 4.0 - Attribution - Non-commercial use - International License

[FR - Français]

ANNEXE 1 :

Etna et le souffle de la (T)erre – Conférence à deux voix

FICHER AUDIO RÉSUMÉ TECHNIQUE

Auteurs : Arthur Enguehard & Lorella Abenavoli

Publication associée :

ENGUEHARD, Arthur & ABENAVOLI, Lorella. *Etna et le souffle de la (T)erre – Conférence à deux voix*. Actes du colloque « (D)écrire l'Etna », Société Géologique de France (Paris, France), 10 Mars 2023.

Données sismiques :

Nombre de fichiers : 2

Description : Traces sismiques correspondant à 1H40mn d'enregistrement à la station IV.ESPC située sur le flan sud du mont Etna (Sicile, Italie)

Source : INGV (<http://webservices.ingv.it>)

Net : IV

Station : ESPC

Location :

Chaînes : HHN, HHZ

Date de début : 2023-02-02T12:22 :32

Date de fin : 2023-02-02T14:02 :32

Durée total : 1H40

Fréquence d'échantillonnage : 100Hz

Format : .MSEED

Fichier audio :

Nombre de fichiers : 1

Description : Audification stéréo des traces sismiques par accélération par un facteur 20 de leur vitesse de lecture. Composante nord (N) spatialisée dans le canal de droite, et composante vertical (Z) dans le canal de gauche.

Durée totale : 5min 03s (3s de silence à la fin ajoutées lors de l'export final avec REAPER)

Format : .WAV

Fréquence d'échantillonnage et profondeur de bits : 48kHz – 24bits

Type : Stéréo

Procédé d'audification :

(Dans l'ordre allant du fichier sismique natif au fichier audio final)

1. PYTHON

Accélération (taux = x 20)

Fade in (durée = 1s, linéaire), Fade out (durée = 1s, linéaire)

Filtrage (filtre Butterworth passe-haut, fréquence coin = 30Hz ; cf.

<https://docs.obspy.org/packages/autogen/obspy.signal.filter.highpass.html#obspy.signal.filter.highpass>)

Normalisation (proportionnelle, la valeur maximum du signal prend la valeur maximum 32 bits)

Centrage (moyenne du signal = 0)

Sur-échantillonnage (48 kHz par interpolation de Lanczos,

cf. <https://docs.obspy.org/packages/autogen/obspy.core.stream.Stream.resample.html>)

Export 24 bits PCM

2. REAPER

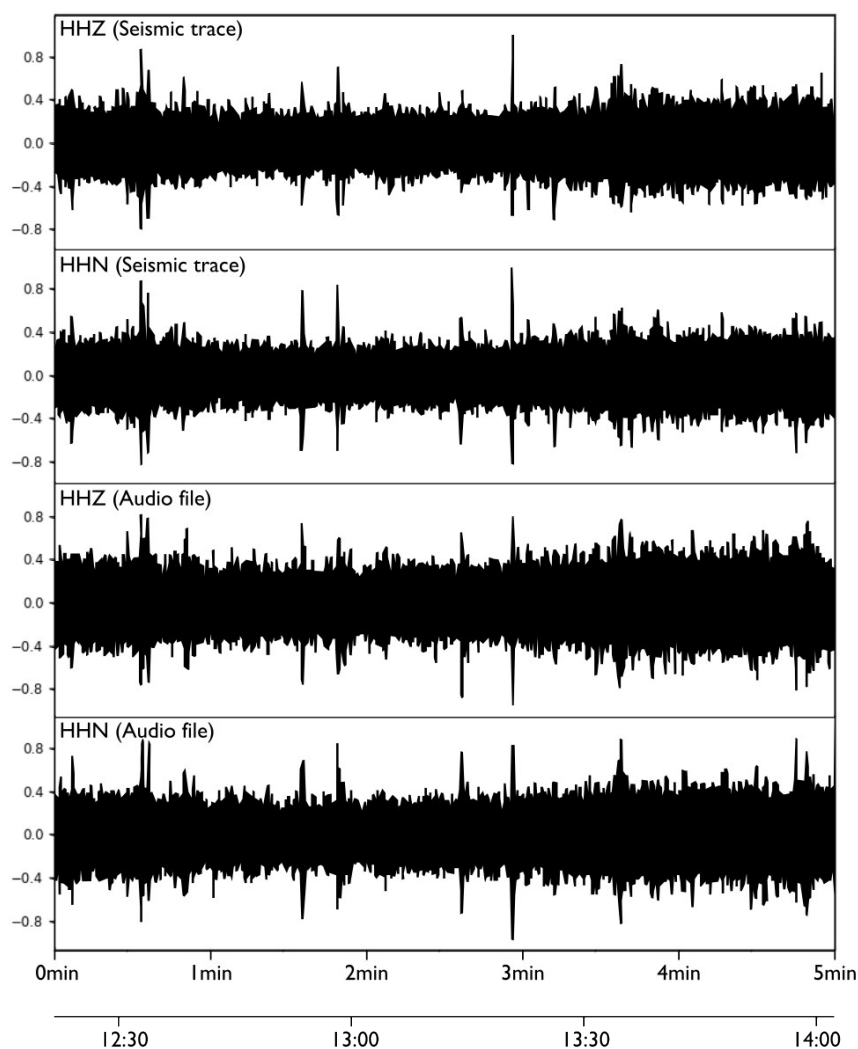
Pan L-R (HHZ 100% à gauche (L) ; HHN 100 % à droite (R))

Limiteur à 0dB numérique (ReaLim)

Fade in (durée = 2s, sigmoïde)

Fade out (durée = 10s, sigmoïde)

Export .WAV 24bits PCM



2023-02-02 (Feb. 2nd 2023)

Figure 1 : Comparaison entre les formes d'ondes initiales des données sismiques et celles obtenues au terme de l'audification (étapes PYTHON). Les traces ont été normées à max = 1. L'échelle temporelle de l'audio (en minutes) est mise en regard avec le temps initial des données sismiques.

[EN - English]

APPENDIX 1 :

Etna and the breath of the (E)arth – Lecture for two voices

AUDIO FILE TECHNICAL SUMMARY

Authors: Arthur Enguehard & Lorella Abenavoli

Publication:

ENGUEHARD, Arthur & ABENAVOLI, Lorella. *Etna et le souffle de la (T)erre – Conférence à deux voix*. Proceedings of the colloquium « (D)écrire l’Etna », Société Géologique de France (Paris, France), March 10th, 2023.

Seismic data:

Number of files : 2

Description: Seismic traces of 1H40min of recording at the station IV.ESPC located on the southern flank of Mount Etna (Sicilia, Italy).

Source: INGV (<http://webservices.ingv.it>)

Net: IV

Station: ESPC

Location:

Chaînes: HHN, HHZ

Start time: 2023-02-02T12:22 :32

End time: 2023-02-02T14:02 :32

Totale duration: 1H40

Sampling rate: 100Hz

Format: .MSEED

Audio file:

Number of files: 1

Description : Stereo audification of the two seismic traces combined in one file. Acceleration of play speed with a factor 20. Nothern component of the initial signal (N) is spatialised to the right channel of the audio (R), vertical component (Z) is spatialised to the left channel of the audio (L).

Total duration: 5min 03s (3s of silence were added at the end by REAPER at the final export)

Format: .WAV

Sampling rate and bit depth: 48kHz – 24bits

Type: Stereo

Audification procedure:

(Ordered from the initial seismic file up to the eventual audio file)

1. PYTHON

Acceleration (rate = x 20)

Fade in (duration = 1s, linear), Fade out (duration = 1s, linear)

Filtering (Butterworth high-pass, corner frequency = 30Hz ; cf. <https://docs.obspy.org/packages/autogen/obspy.signal.filter.highpass.html#obspy.signal.filter.highpass>)

Normalisation (proportional, max value of the signal takes max value of 32 bits)

Centering (mean of signal = 0)

Over-sampling (48 kHz, Lanczos interpolation,

cf. <https://docs.obspy.org/packages/autogen/obspy.core.stream.Stream.resample.html>)

Export 24 bits PCM

2. REAPER

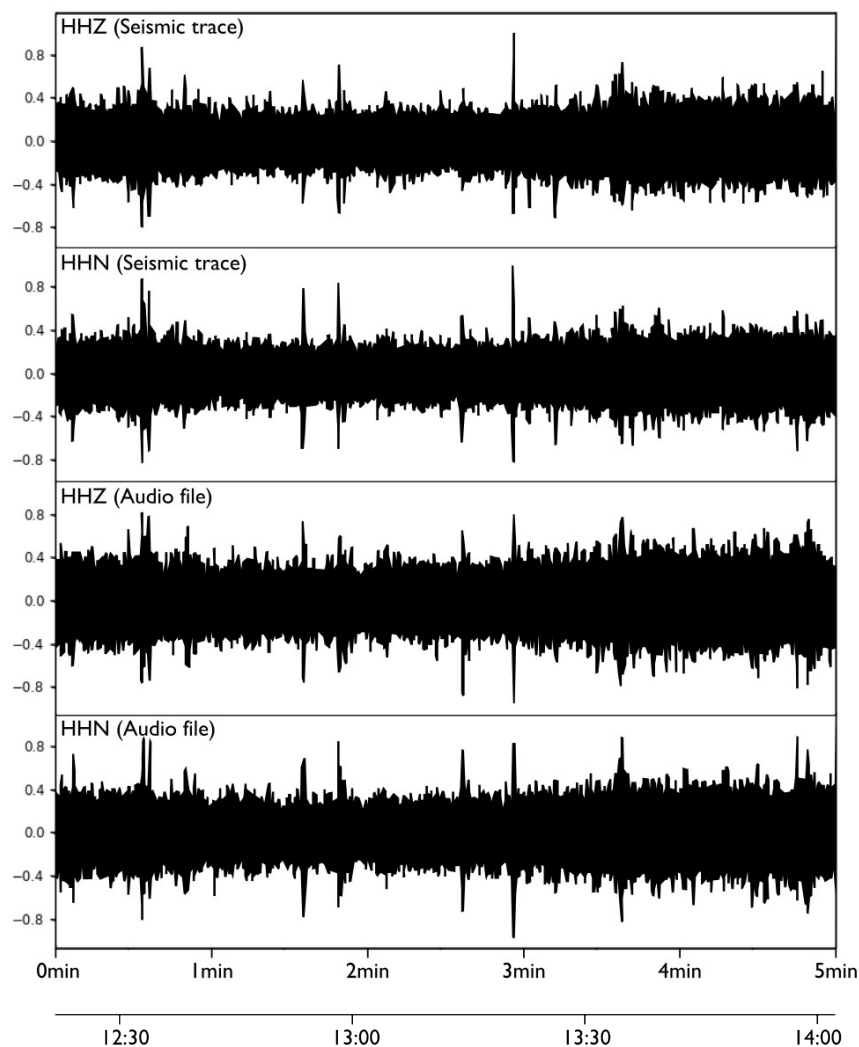
Pan L-R (HHZ 100% left (L) ; HHN 100 % right (R))

Limiter 0dB (ReaLim)

Fade in (duration = 2s, sigmoide)

Fade out (duration = 10s, sigmoide)

Export .WAV 24bits PCM



2023-02-02 (Feb. 2nd 2023)

Figure 1 (bis): Comparaision between waveforms of the initial seismic signal and the eventual audio ones after audification (end of PYTHON step). Traces were normed to max = 1. Audio time scale (minutes) is compared to initial time scale of seismic data.