



HAL
open science

Effets de site sur les stations sismologiques de Mayotte

Agathe Roulle, Didier Bertil, Alison Colombain, Benjamin François

► **To cite this version:**

Agathe Roulle, Didier Bertil, Alison Colombain, Benjamin François. Effets de site sur les stations sismologiques de Mayotte. Rencontres scientifiques et techniques RESIF 2019, Nov 2019, Biarritz, France. hal-02416124

HAL Id: hal-02416124

<https://hal.science/hal-02416124>

Submitted on 17 Dec 2019

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 4.0 International License

Effets de site sur les stations sismologiques de Mayotte

Auteurs : Agathe Roullé, Didier Bertil, Alison Colombain, Benjamin François (BRGM)

Résumé

En Mai 2018 un essai sismique composé de plusieurs milliers de séismes dont 25 de magnitude supérieure à 5.0 a débuté à 50 km à l'Est de Mayotte et se poursuit encore en 2019. Si les dommages liés aux principaux séismes (M_w max=5.9) restent peu importants du fait de la distance à la source, plusieurs centaines de secousses ont été bien ressenties sur l'île.

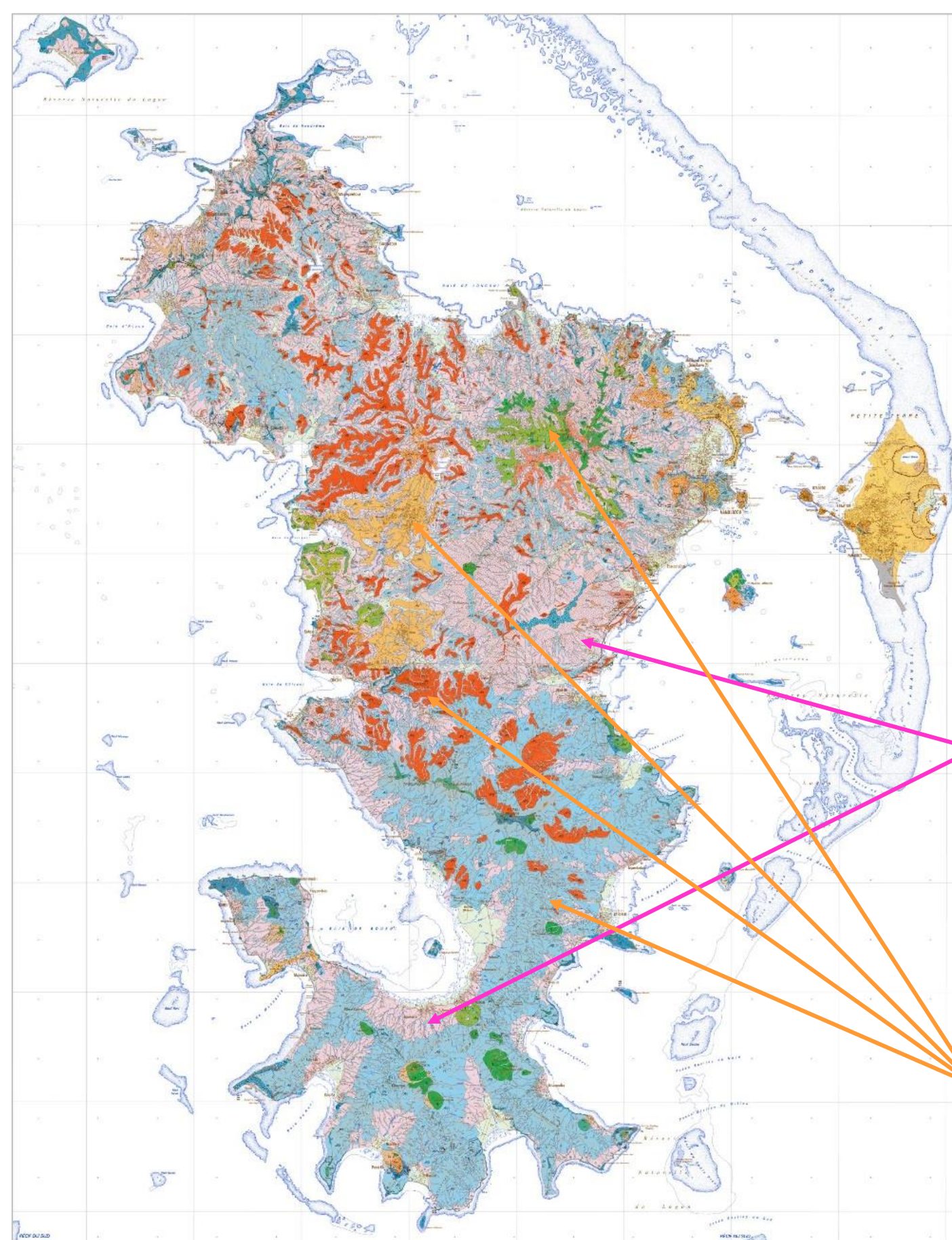
Depuis 2016, 3 stations accélérométriques (2 du réseau RESIF-RAP et une du BRGM) sont installés et ont pu enregistrer la totalité de la crise. A partir de Juin 2018, le dispositif existant a été progressivement complété par l'ajout de stations accélérométriques et large-bande des réseaux RESIF-RAP, RESIF-LB, Sismo à l'Ecole et BCSF. Actuellement, ce sont 8 sites (YTMZ, RAE55, MTSB, MCHI, R1EE2, MILA, KNKL, PMZI) qui sont instrumentés en continu sur l'île et permettent la détection et la localisation des séismes dans le cadre du réseau REVOSIMA. Parmi ces 8 sites, au moins 6 d'entre eux sont situés sur des formations d'altération (allotérites, isaltérites ou colluvions issus de formations volcaniques altérées), très présentes sur le sol mahorais et dont l'épaisseur et le niveau d'altération restent peu connus.

L'analyse des enregistrements des stations sismologiques de Mayotte a permis de mettre en évidence des effets de site importants sur 6 des 8 sites instrumentés avec i) des PGA (maximum d'accélération sur les composantes horizontales) systématiquement plus forts sur ces sites que sur la station de référence YTMZ considérée comme étant au rocher et ii) la présence de pics prononcés sur les rapports H/V bruit de fond qui viennent conforter ces amplifications constatées sur séismes. Ces informations sont importantes pour l'utilisation de ces données sismologiques dans le cadre de la surveillance de la sismicité mahoraise (estimations de magnitude, calculs de shakemaps) et l'estimation de l'aléa sismique sur l'île.

Contexte géologique de l'île de Mayotte

La géologie de l'île de Mayotte se caractérise par :

- Plusieurs phases volcaniques, de 7,7 Ma à l'actuel (dernière phase active sur Petite Terre datée de 4000 ans)
- Fort processus d'altération due au climat tropical
- Configurations géomorphologiques complexes



Carte géologique de Mayotte au 1/30 000 (Lacquement et al., 2013). Les formations d'altération sont très présentes sur l'île, soit sous formes de formations autochtones (flèches orange), soit allochtones (colluvions, flèches roses).

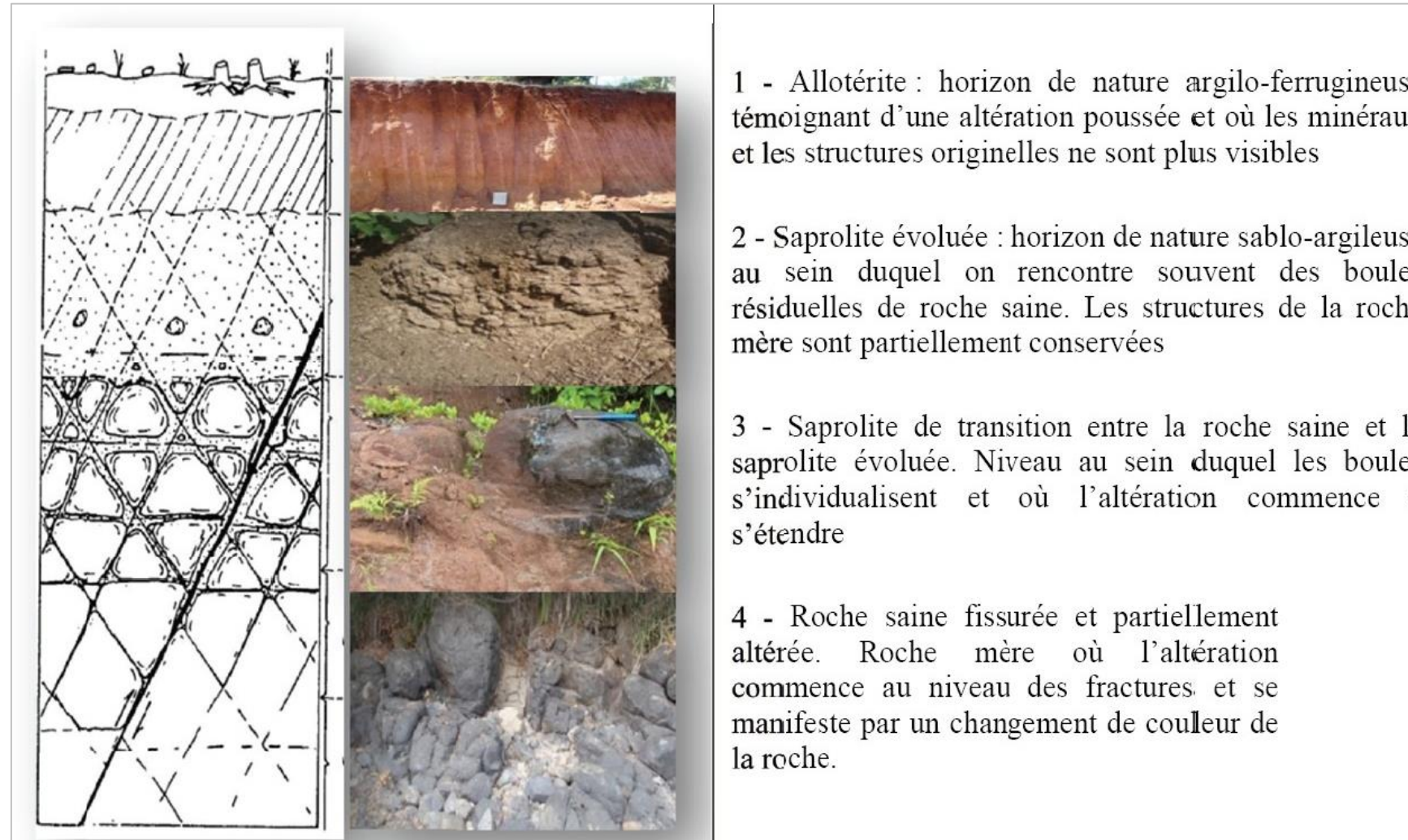
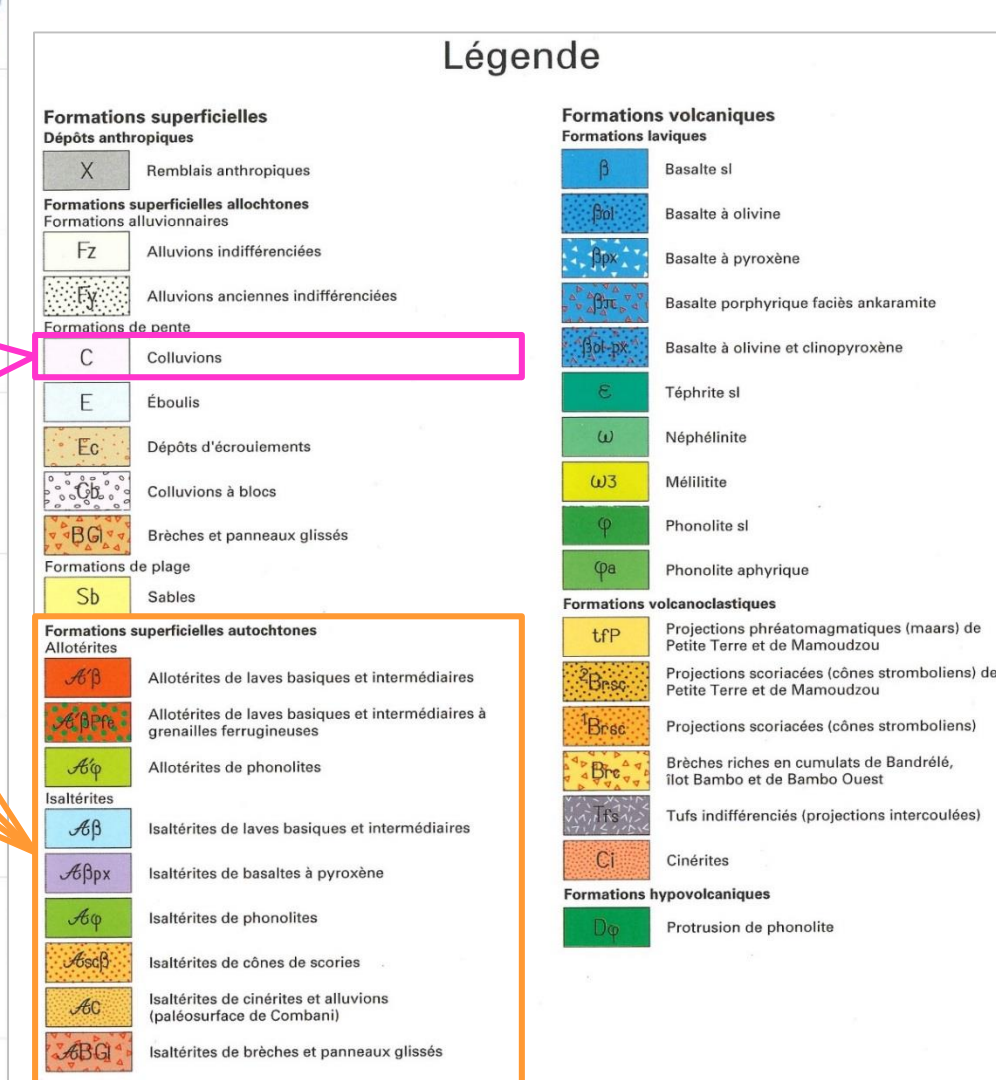
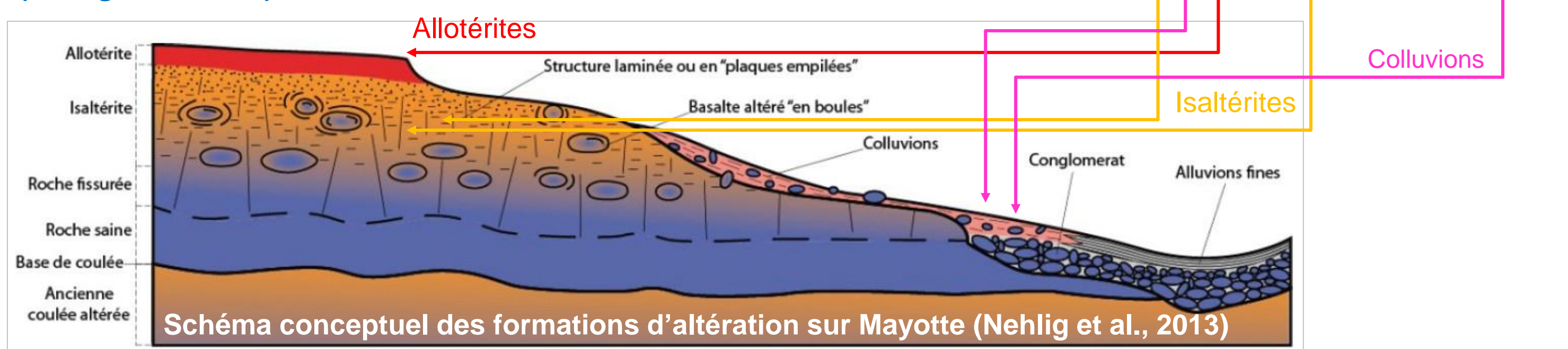
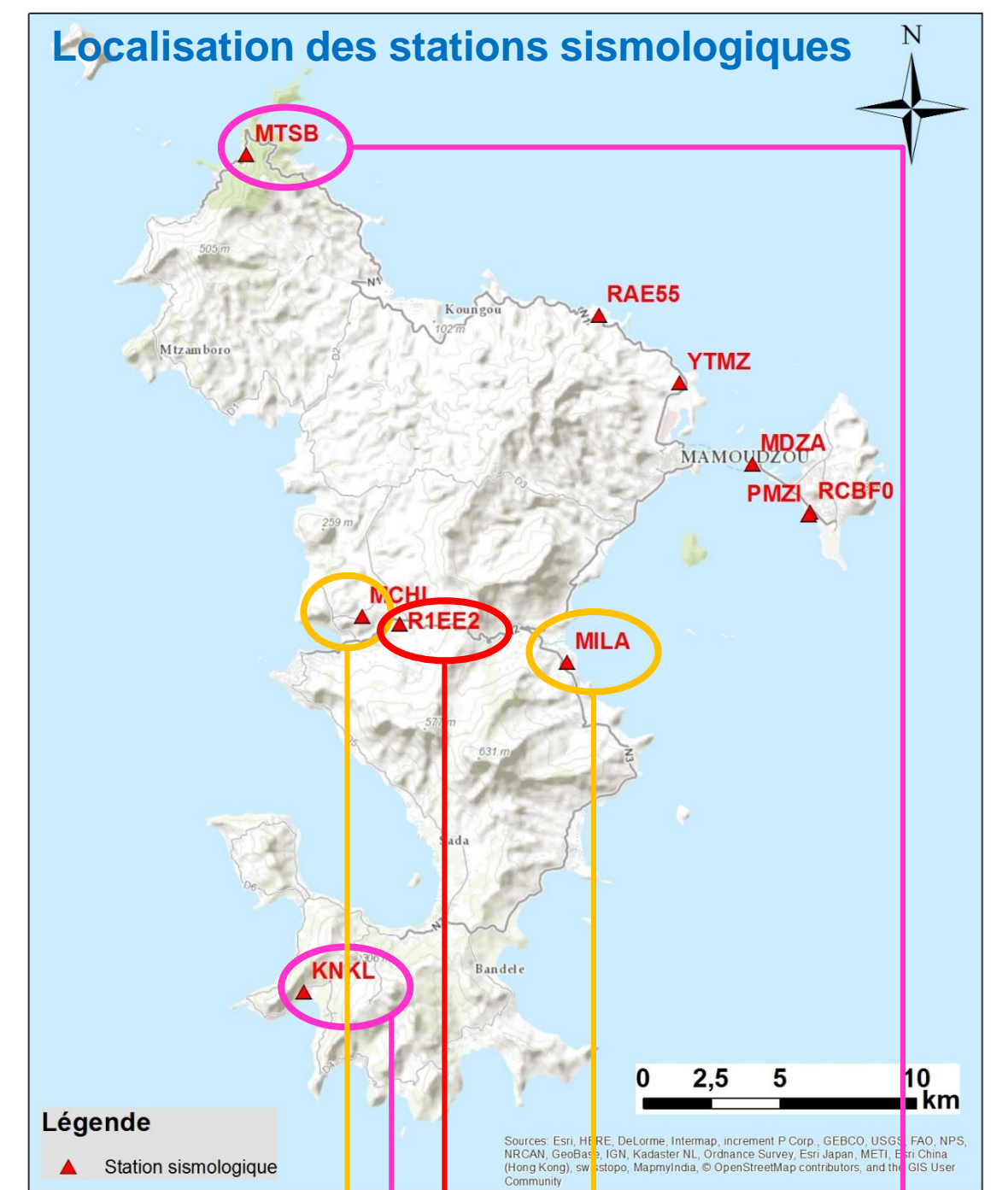


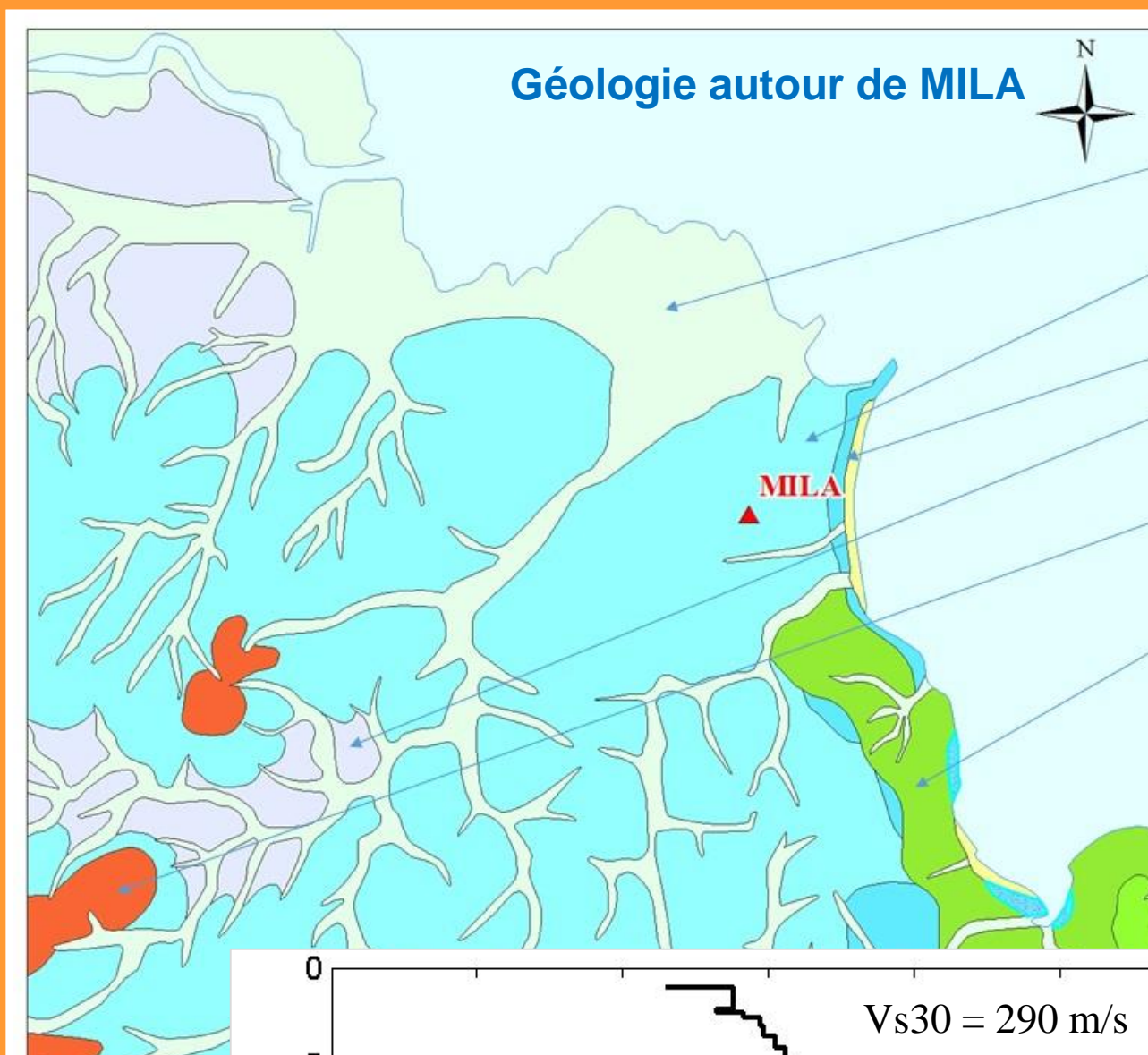
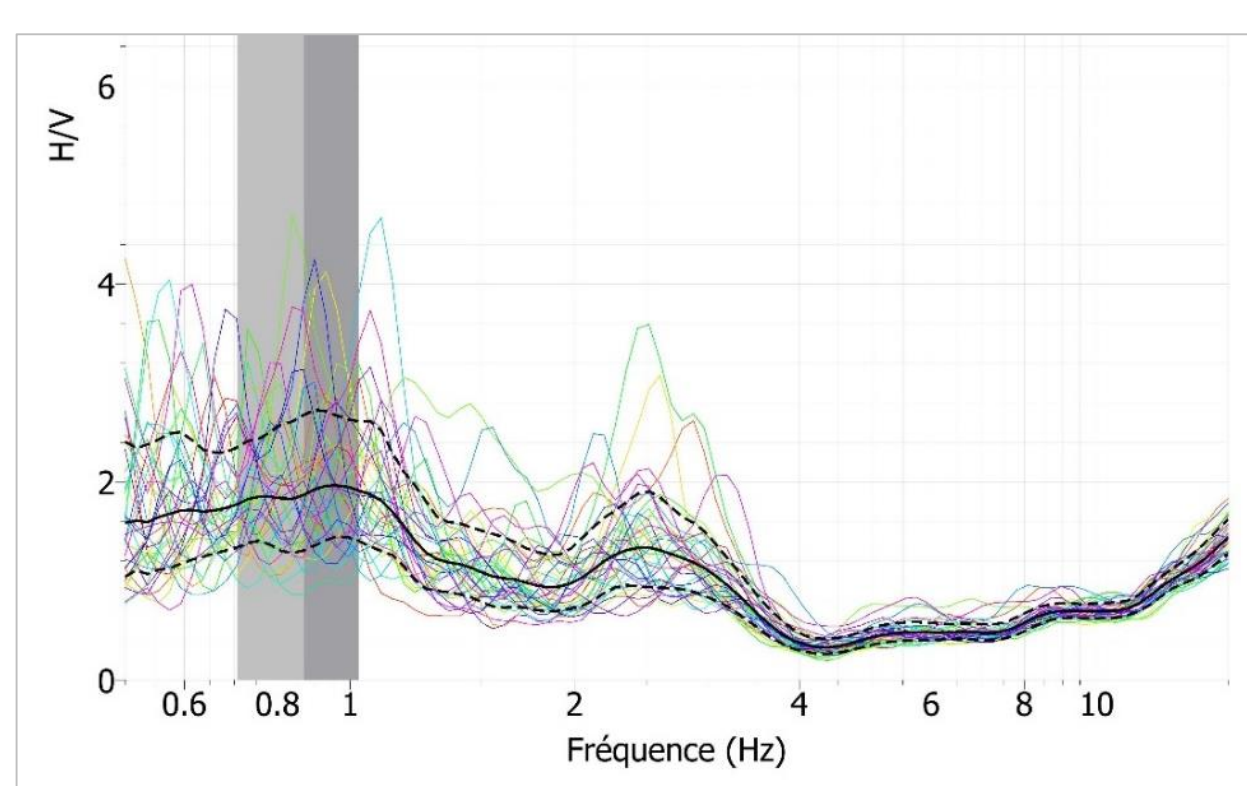
Illustration des différents faciès d'altération à Mayotte (Nehlig et al., 2013)



La station de référence : YTMZ

- Station accélérométrique RESIF-RAP en temps réel, installée en Juin 2016
- Située sur des formations volcano-clastiques
- Sans effet de site marqué
- 500 séismes de $M_I > 4$ enregistrés depuis Mai 2018
- PGA max = 52,7 mg (15/05/2019, $M_w = 5,9$)

Rapport H/V sur YTMZ

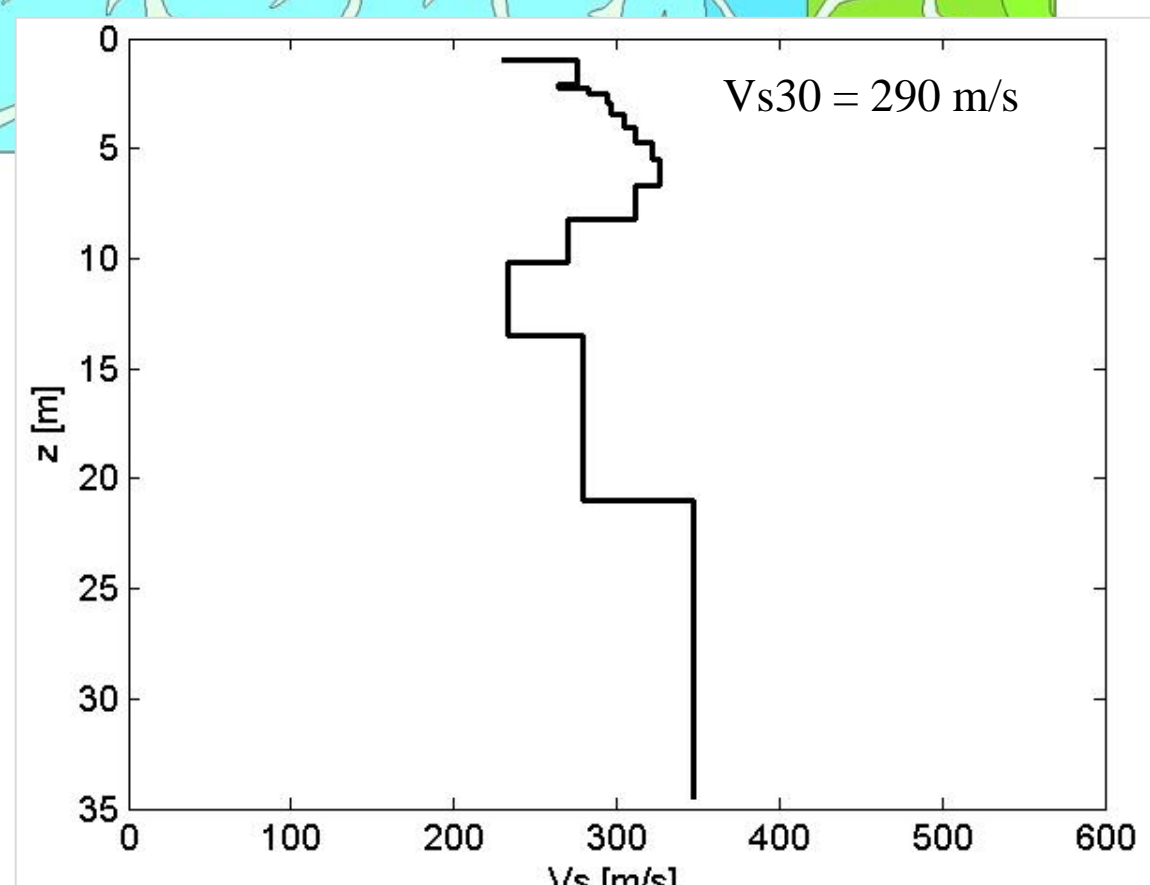


- Alluvions
- Formations sup. autochtones : Isaltérites de laves basiques et intermédiaires
- Formations volcaniques : Basaltes
- Colluvions
- Formations sup. autochtones : Allotérites de laves basiques et intermédiaires
- Formations volcaniques : Phonolites

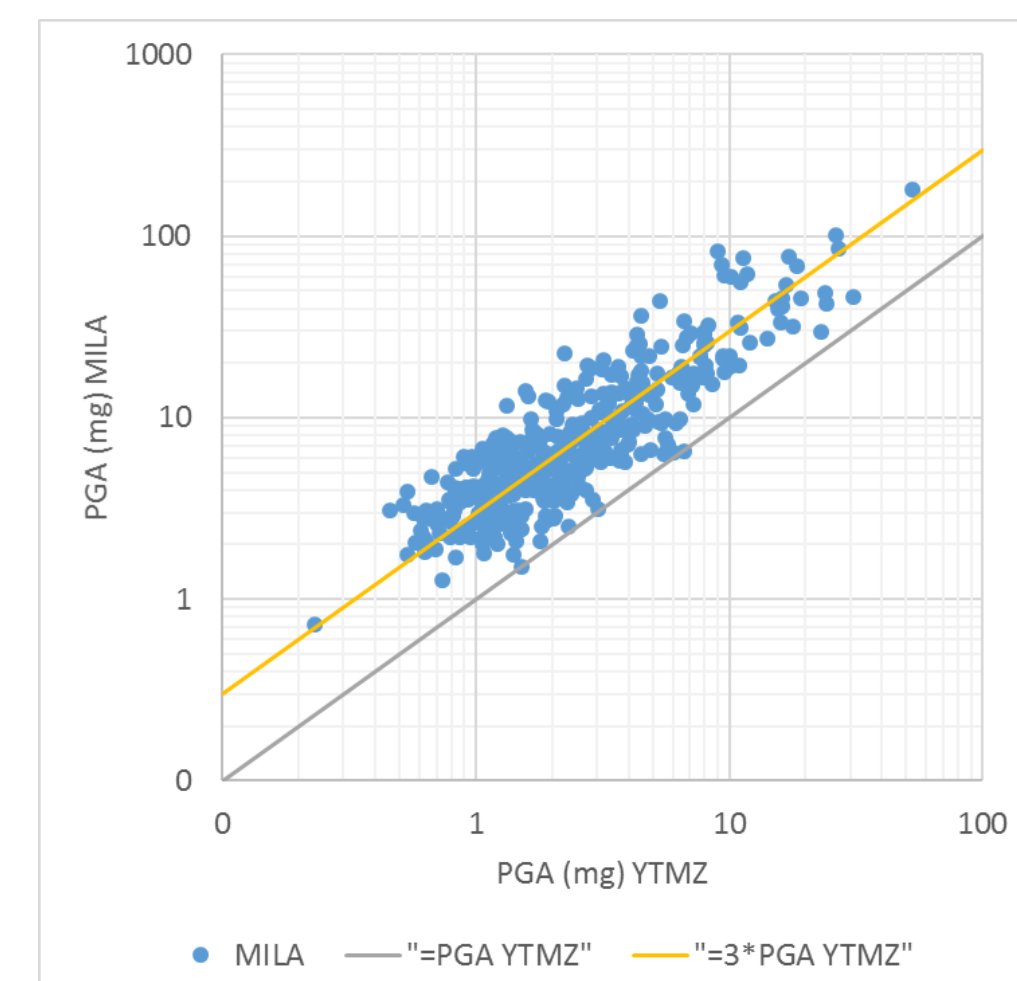
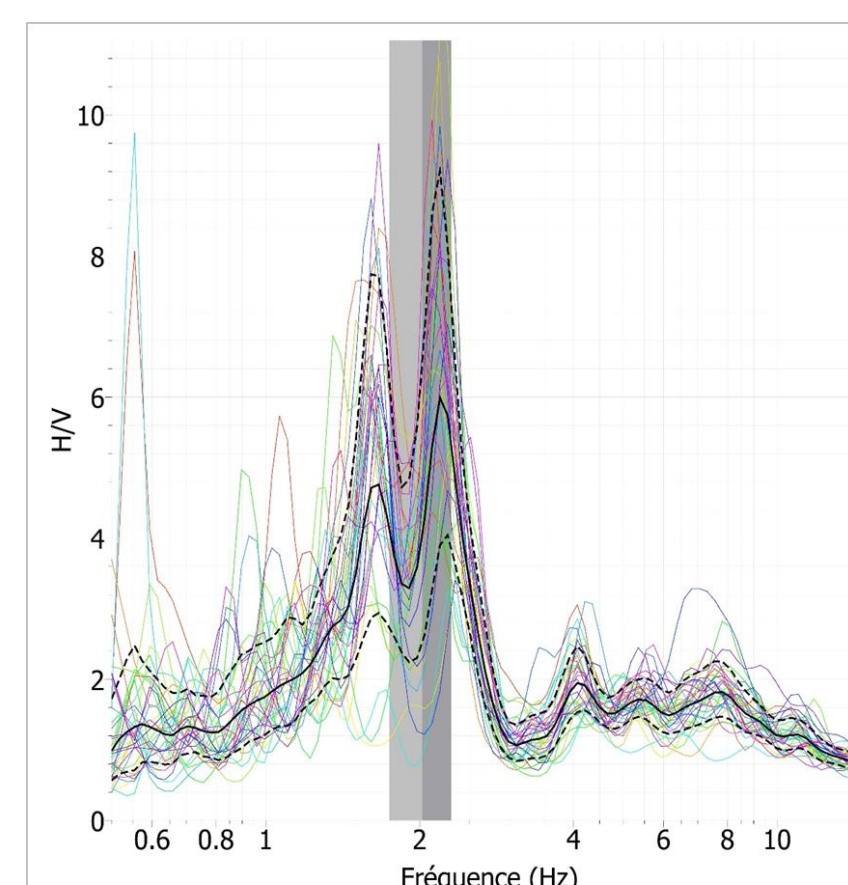
La station MILA (Iloni)

- Station accélérométrique RESIF-RAP associée en temps réel depuis Mars 2019, installée en Juin 2016
- Située sur des isaltérites
- Effet de site marqué ($f_0 = 1,6$ et 2 Hz)
- 500 séismes de $M_I > 4$ enregistrés depuis Mai 2018
- PGA max = 180 mg (15/05/2019, $M_w = 5,9$)
- Les PGA sur MILA sont en moyenne trois fois supérieurs aux PGA sur YTMZ

Profil MASW sur MILA



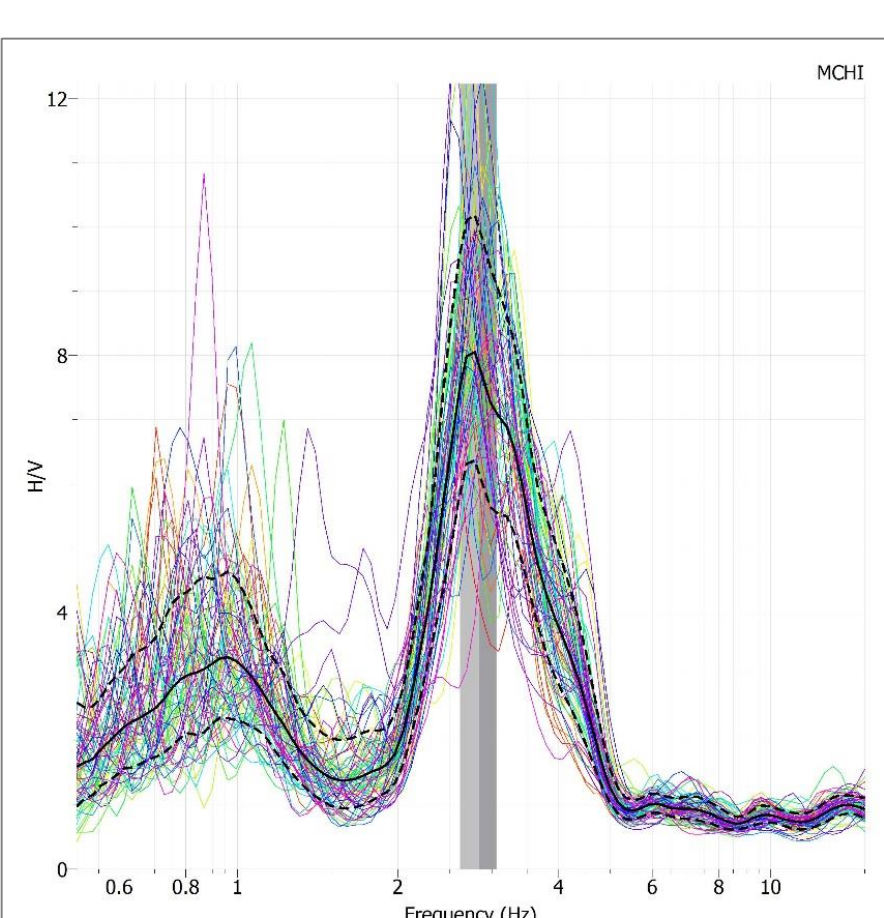
Rapport H/V sur MILA



Comparaison des PGA sur les stations YTMZ et MILA pour 457 séismes ($M_I > 4$) entre le 10 mai 2018 et le 16 juin 2019

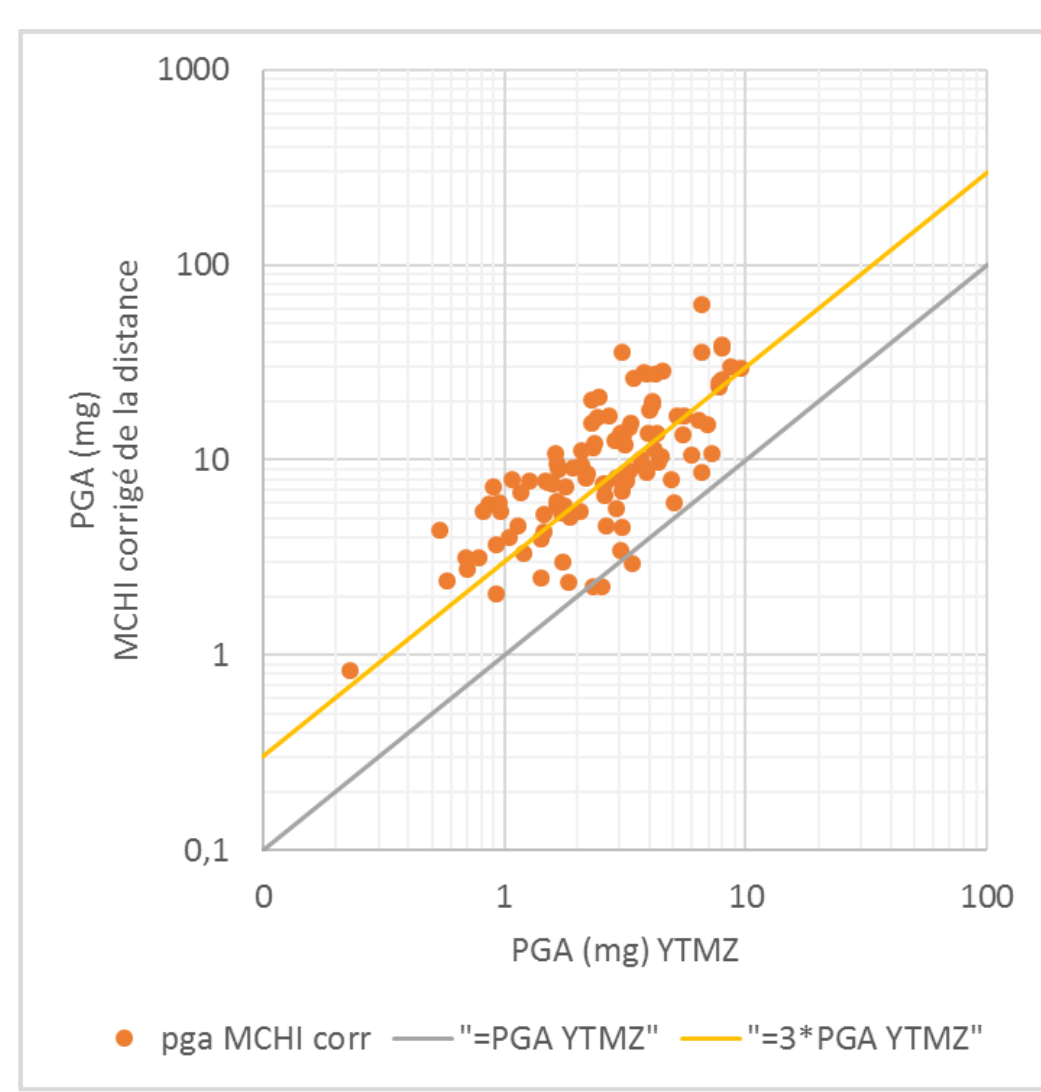
La station MCHI (Chiconi)

- Station Sismo à l'Ecole installée le 25 Juin 2018
- Située sur des isaltérites (surface de Combani)
- Effet de site marqué ($f_0 = 2,9$ Hz)
- 141 séismes de $M_I > 4$ enregistrés depuis Juin 2019
- Les PGA sur MILA sont en moyenne quatre fois supérieurs aux PGA sur YTMZ après correction de la distance hypocentrale



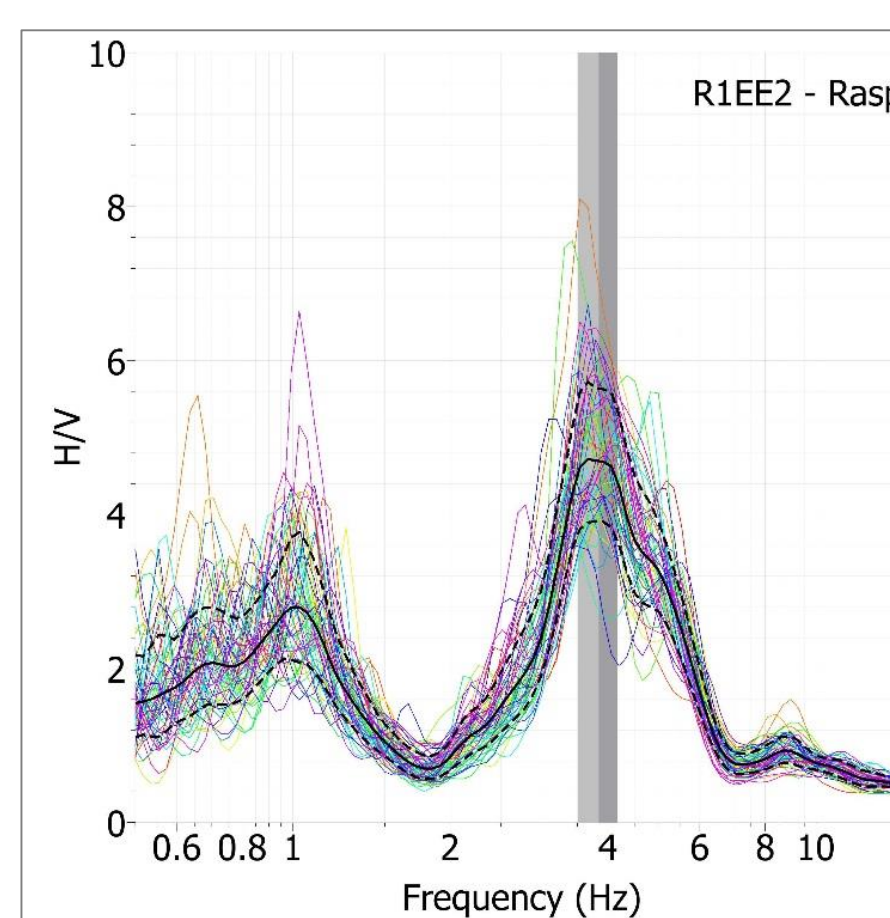
Rapport H/V sur MCHI

Comparaison des PGA sur les stations YTMZ et MCHI pour 109 séismes ($M_I > 4$) entre le 25 juin 2018 et le 16 juin 2019 (hors signaux saturés)



La station R1EE2 (Coconi)

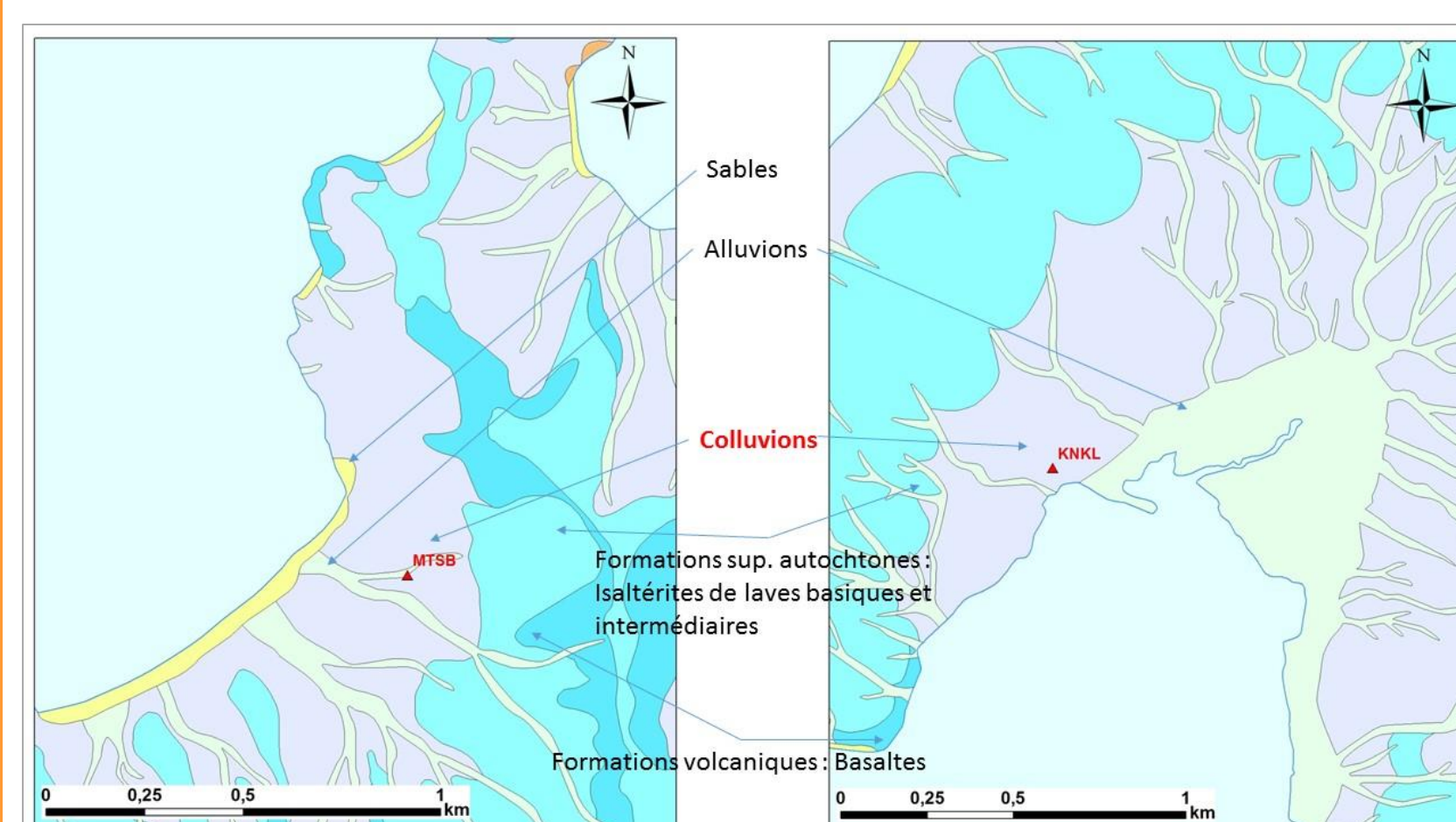
- Station BCSF installée en Juillet 2019
- Située sur des allotérites (en haut du profil d'altération)
- Effet de site marqué ($f_0 = 3,8$ Hz voire 1 Hz ?)



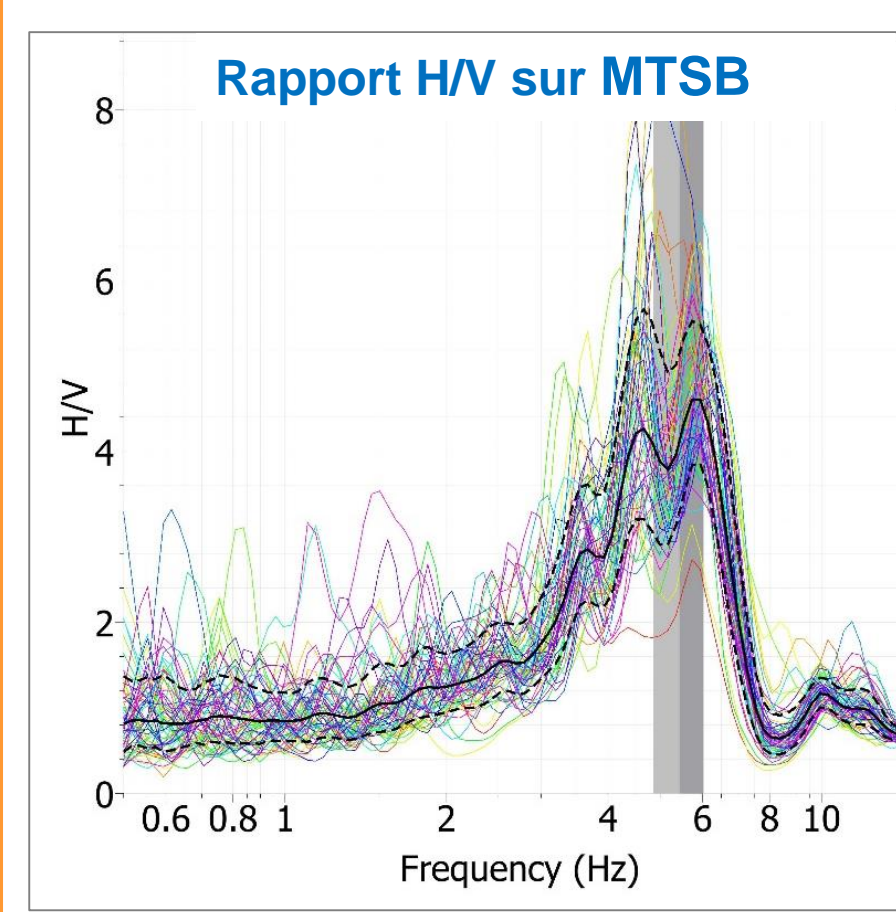
Rapport H/V sur R1EE2

Les stations MTSB (M'Tsambo) et KNKL (Kani-Kéli)

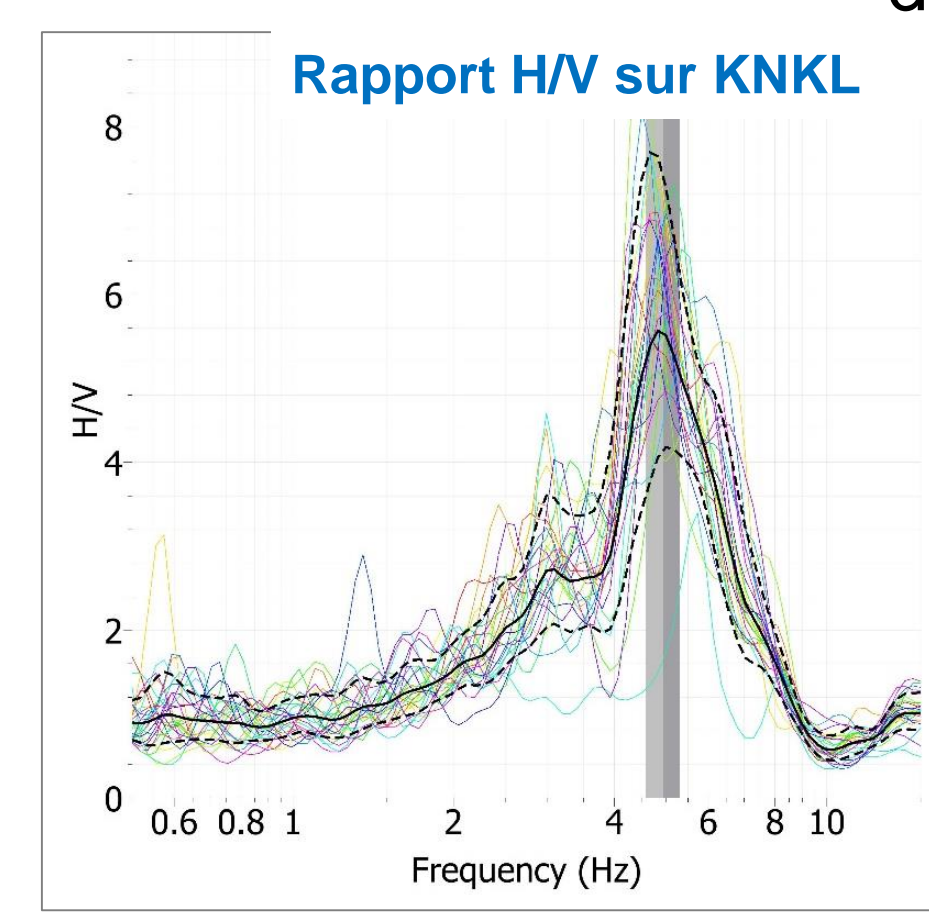
- Stations accélero. et LB installées en Mars 2019
- Situées sur des colluvions (au pied du profil d'altération)
- Effet de site marqué ($f_0 = 5,5$ et 5,0 Hz)
- 35 séismes de $M_I > 4$ enregistrés depuis Mai 2019



Géologie autour de MTSB et KNKL



Rapport H/V sur MTSB



Rapport H/V sur KNKL