

## TITRE : Evolution du Moho dans la région des Alpes du Sud

### NOTIONS À CONSTRUIRE

Mise en évidence du Moho en relation avec la topographie : notion d'épaississement crustal

### PRÉREQUIS

La discontinuité du Moho qui définit la frontière géophysique entre croûte et manteau.

### SITUATION PROBLÈME

**L'épaisseur de la croûte terrestre est-elle variable en fonction du relief ?  
Comment la sismologie nous révèle la discontinuité du Moho en région alpine ?**

### ACTIVITES

#### MATERIEL :

EduCarte > étude de cas > Moho Alpes (téléchargeable sur <http://edumed.unice.fr>)

#### CONSIGNES :

On va travailler sur une étude de cas déjà préparée sur EduCarte. Cette étude de cas permet de comprendre comment les ondes de volume P, après avoir été réfléchies sur la discontinuité du Moho (PmP), rejoignent la surface avec un retard sur les ondes directes Pg ... et comment ce retard nous permet d'évaluer la profondeur du Moho.

Cette étude du Moho n'a vraiment un intérêt que si on compare la valeur du Moho en divers points et que l'on arrive à faire le lien entre épaisseur du Moho et relief. Et ainsi contribuer à construire la notion d'épaississement crustal.

ETAPE 1 : L'étude de cas s'ouvre sur les Alpes du Sud avec quelques épacentres proposés. Vous avez alors accès soit à des tracés graphiques de sismogrammes déjà pointés avec temps d'arrivée des PmP et des Pg, soit des sismogrammes numériques sur lesquels on peut soit même pointer les temps d'arrivée. Pour chaque sismogramme enregistré dans une station précise, afficher sur Educarte la position de la station, noter la distance épacentrale, la profondeur du foyer et le délai Tmpm-Tp.

ETAPE 2 : Tous les informations précédentes vous permettent de calculer, à l'aide du module 'calcul\_moho', la profondeur du Moho résultant de l'étude de chaque tracé. Ainsi vous pouvez, par l'outil 'saisie d'un point', placer à mi-chemin entre l'épicentre et la station correspondante un point en précisant sa profondeur. En réitérant la saisie de points vous obtenez une série de points qui montrent que l'épaisseur du Moho varie sous les Alpes du Sud entre 25 et 60 kms de profondeur.

#### ETAPE 3 :

En affichant une des cartes du Moho disponible dans le menu 'image', vous pouvez vérifier si vos calculs sont cohérents avec la carte des isobathes du Moho. Puisque la carte est affichée, profitez-en pour placer de nouveaux points du Moho (toujours avec l'outil 'saisie d'un point') afin de pouvoir réaliser une coupe (bloc diagramme) allant de la Méditerranée aux Alpes.

#### ETAPE 4 :

Le bloc diagramme réalisé, la position des différents points du Moho est très visuelle. On constate bien une évolution de l'épaisseur crustale depuis la Méditerranée (où la croûte océanique n'est pas loin) jusqu'aux hauts sommets alpins.

### COMPÉTENCES MOBILISÉES

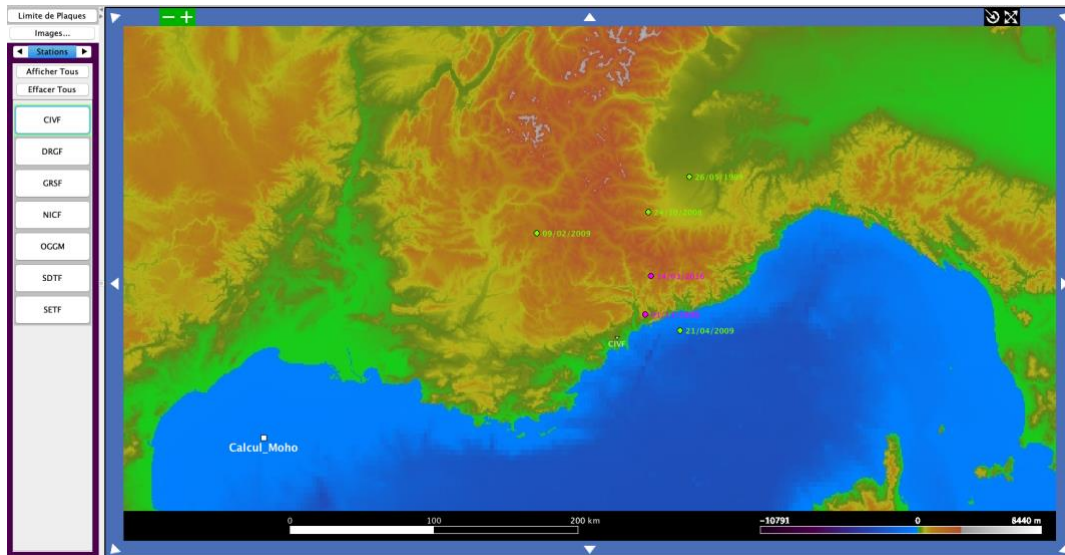
Pratiquer des langages: utilisation d'outils numériques

### SITOGRAFIE ET BIBLIOGRAPHIE

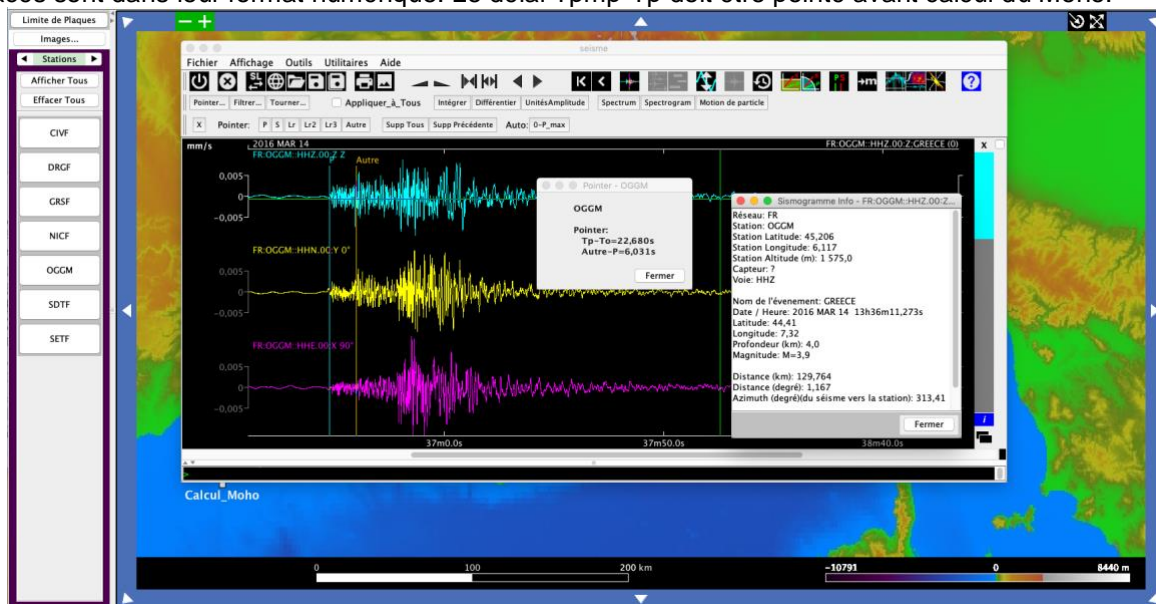
Logiciel Educarte (étude de cas spécifique 'ec.MohoAlpes.carte')  
<http://edumed.unice.fr/>

Arroucau, P., 2018. A preliminary three-dimensional seismological model of the crust and uppermost mantle for Metropolitan France, Sigma-2 Report, SIGMA-2-2018-D2-014, version 1.0.

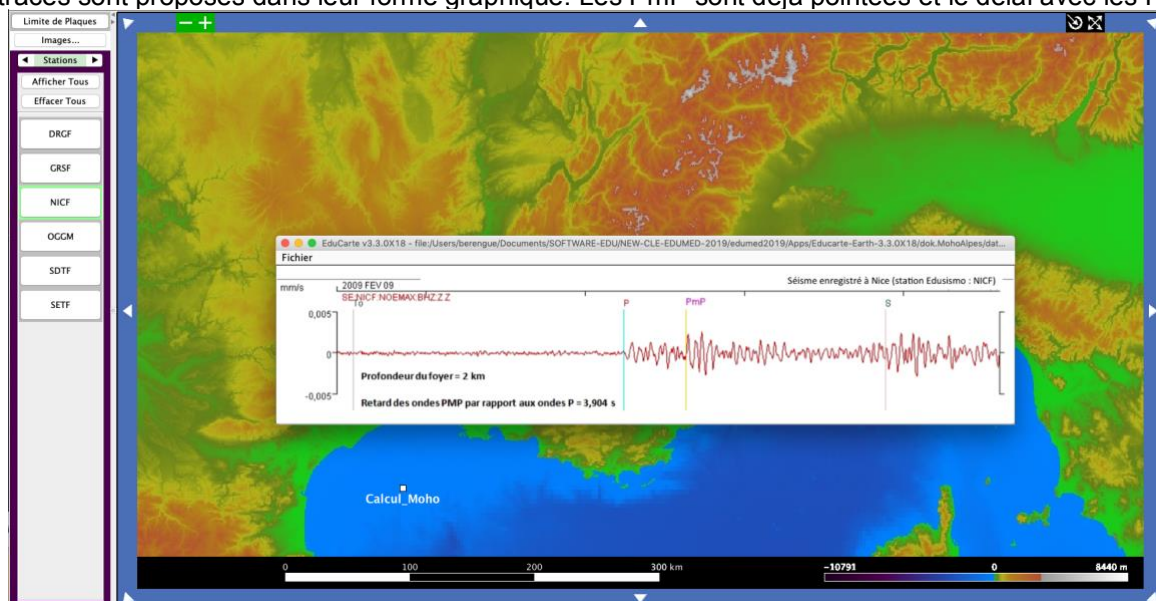
1 / Ouverture de l'étude de cas 'ec.MohoAlpes.carte' avec EduCarte. Différents séismes sont proposés pour une étude des ondes PmP.



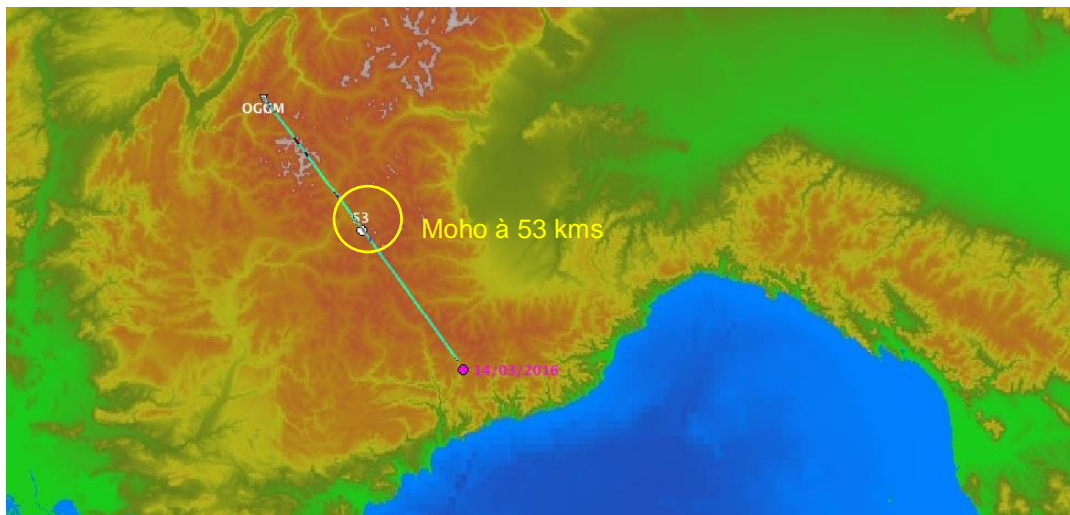
Certains tracés sont dans leur format numérique. Le délai  $T_{pmp}-T_p$  doit être pointé avant calcul du Moho.



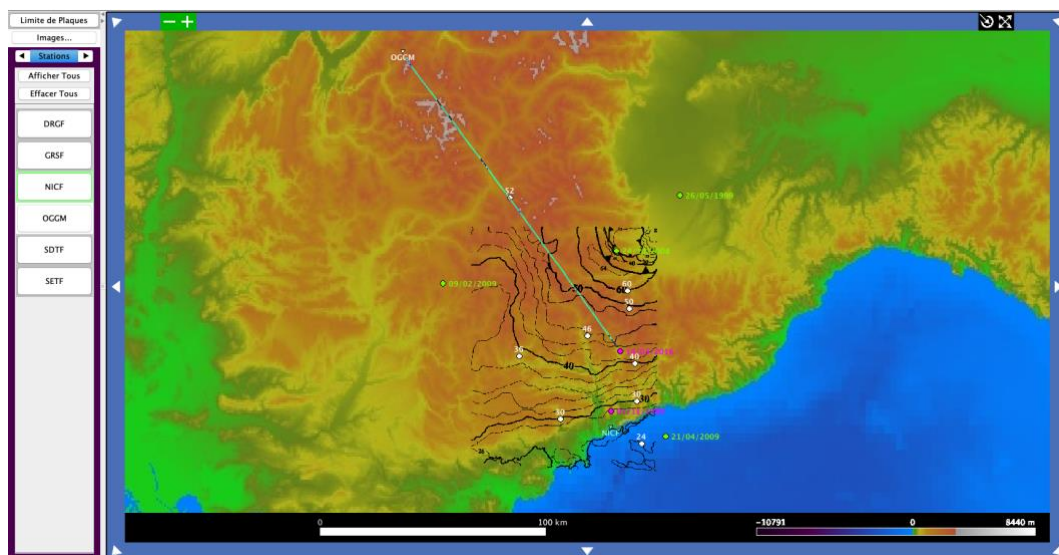
D'autres tracés sont proposés dans leur forme graphique. Les PmP sont déjà pointées et le délai avec les  $P_g$  indiqué.



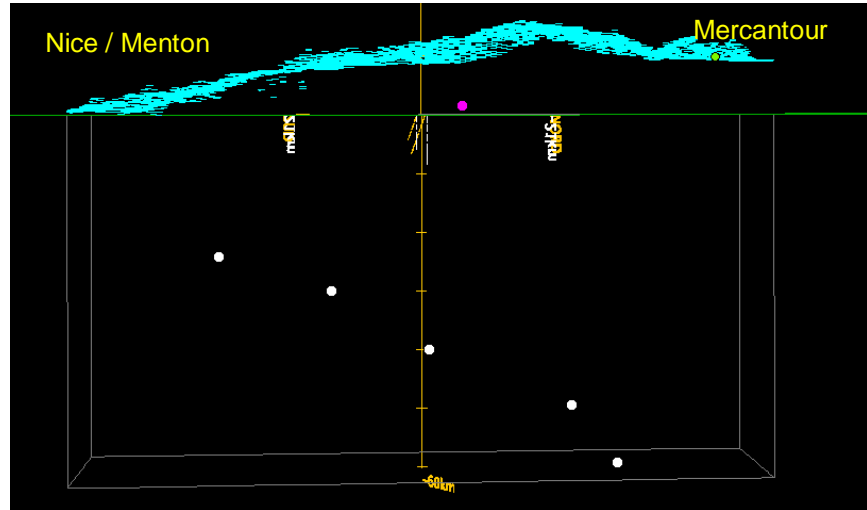
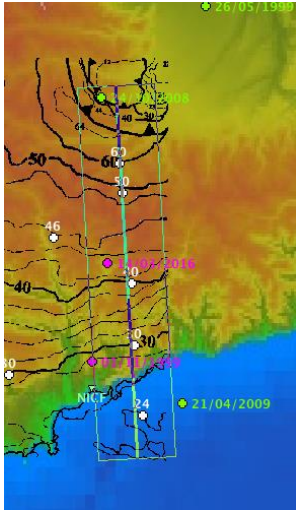
2 / L'outil 'calcul\_moho' permet de calculer la profondeur du Moho une fois renseignés mes différents champs tels que : profondeur du foyer, distance épacentrale, délai  $T_{pmp}-T_p$ , et la vitesse des ondes P (5,6 kms/s)



3/ Après avoir placé différents points, vous confrontez vos résultats avec une carte des isobathes du Moho (MohoPACA). On rajoute, alors à l'aide de la carte, de nouveaux points en recherchant des points alignés du Moho en vue de réaliser une coupe.



4 / L'outil 'bloc diagramme' permet d'afficher en 3D votre coupe et les points du Moho placés conformément à vos résultats et à la carte des isobathes.



L'épaississement crustal est mis en évidence depuis la Méditerranée (la croûte océanique n'est pas loin !) vers les sommets alpins.