

Analyse du séisme du 20 mars 2019 à 09h56 UTC de MI 4.9-5.0 (RENASS-LDG) proche de Montendre et Jonzac

Bertrand Delouis, Géoazur, 25 mars 2019



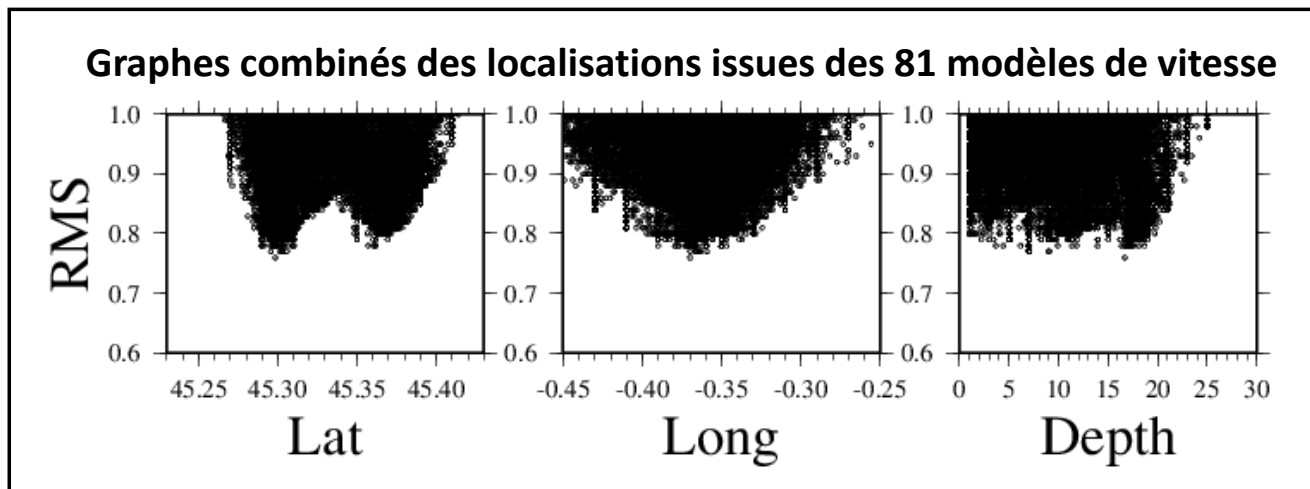
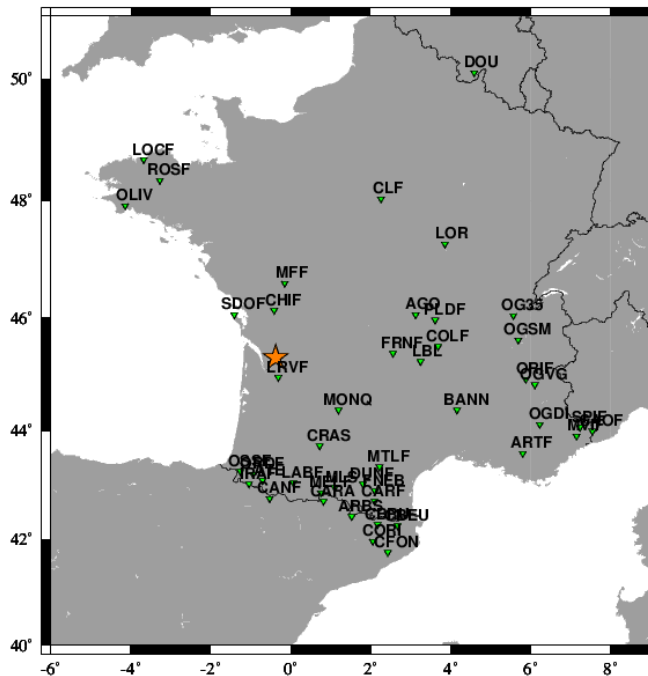
Avec étude de l'impact de l'incertitude sur le modèle de vitesse

- Inversion de la localisation hypocentrale avec 81 modèles de vitesse différents
- Inversion formes d'ondes avec deux modèles de vitesse différents

Inversions des temps d'arrivées P et S pour lat, long, prof, T0 combinant une recherche sur grille, du recuit simulé, et hypoinverse avec une série de 81 modèles à gradient de vitesse linéaire dans la croûte, pour lesquels varient:

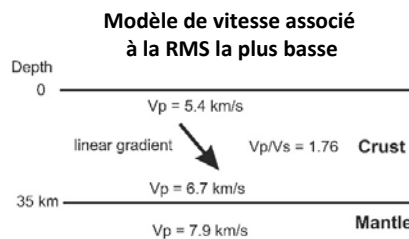
Vp en surface, entre 4.0 et 5.4 km/s,
 Vp à la base de la croûte, entre 6.4 à 7.0 km/s,
 la profondeur du Moho (25, 30, 35 km), et le rapport Vp/Vs (1.70, 1.73, 1.76).
 Vp manteau fixée à 7.9 km/s.

Pondération en fonction de la distance:
 poids 1 si dist < 80 km puis le poids décroît jusqu'à 0 pour dist ≥ 400 km



Meilleure solution:

Lat: 45.298 Long: -0.370 Prof: 17 km T0: 41.9s RMS: 0.76
 Vp1, Vp2, depth_moho, Vmanteau= 5.40 km/s 6.70 km/s 35.0 km
 best Vp/Vs= 1.76

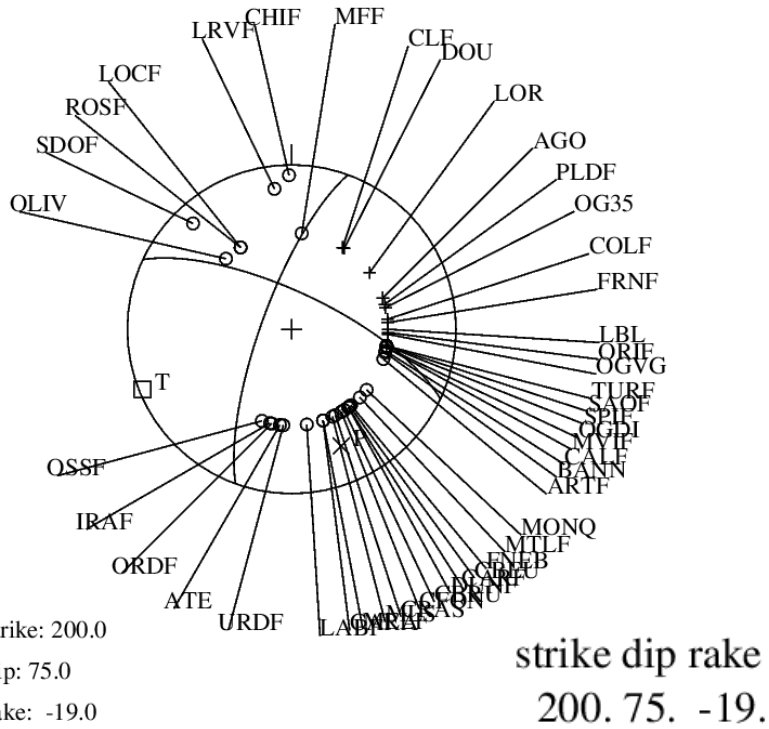


Les graphes indiquent que la latitude et la longitude sont moyennement contraintes, avec un minimum secondaire pour la latitude, et que la profondeur est mal contrainte entre 2 et 20 km.

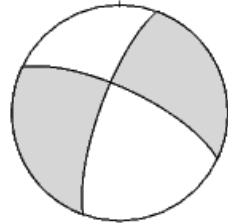
Mécanisme à partir de la polarité de l'onde P avec modèle de vitesse à gradient

Pour la meilleure profondeur trouvée de 17 km ($RMS_{loc} = 0.76$)

Sol 1

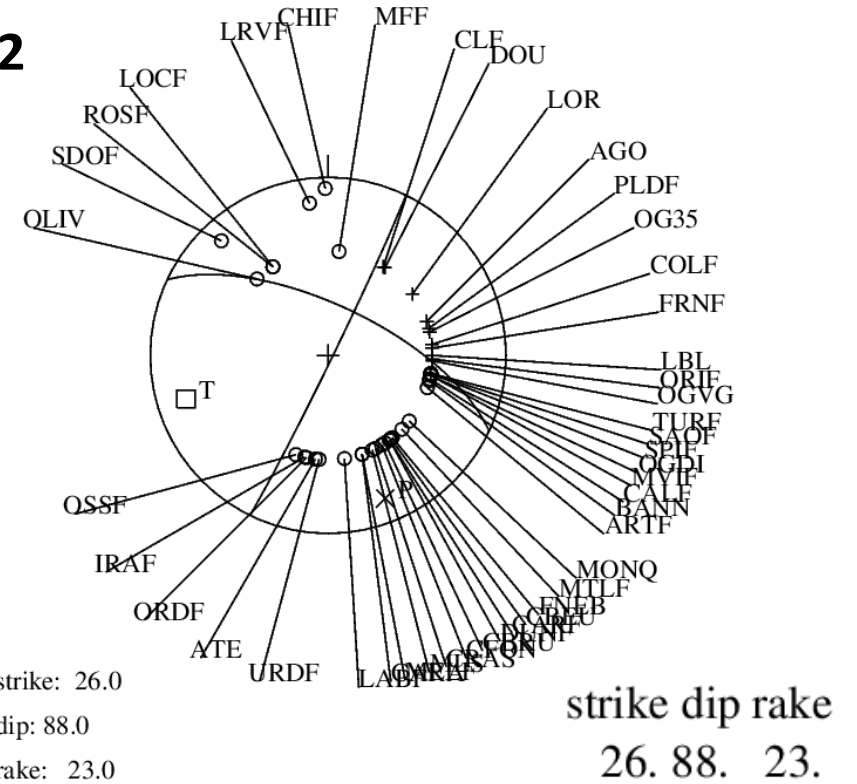


Plan2:
strike 295
dip 72
rake -164

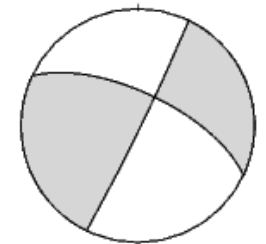


+: polarité en compression o: polarité en dilatation

Sol 2



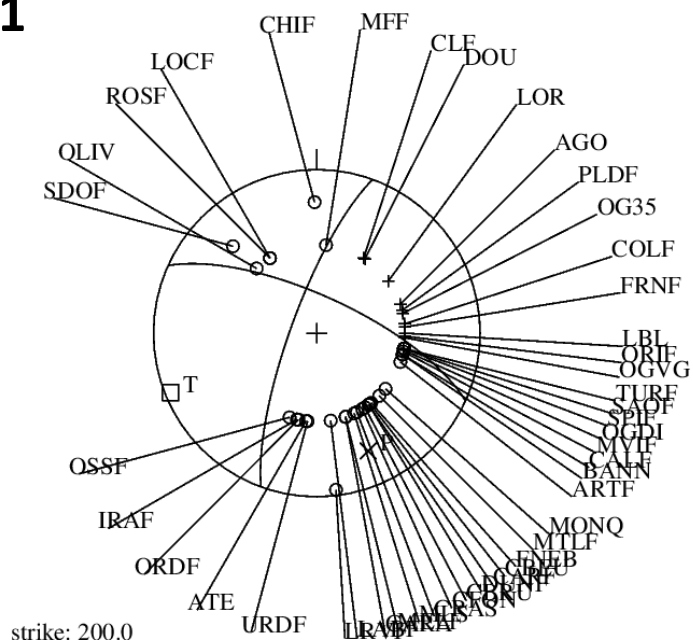
Plan2:
strike 295
dip 67
rake 178



Mécanisme à partir de la polarité de l'onde P avec modèle de vitesse à gradient

Pour la profondeur de 5 km ($RMS_{loc} = 0.79$)

Sol 1



strike: 200.0

dip: 77.0

rake: -19.0

Plan2:

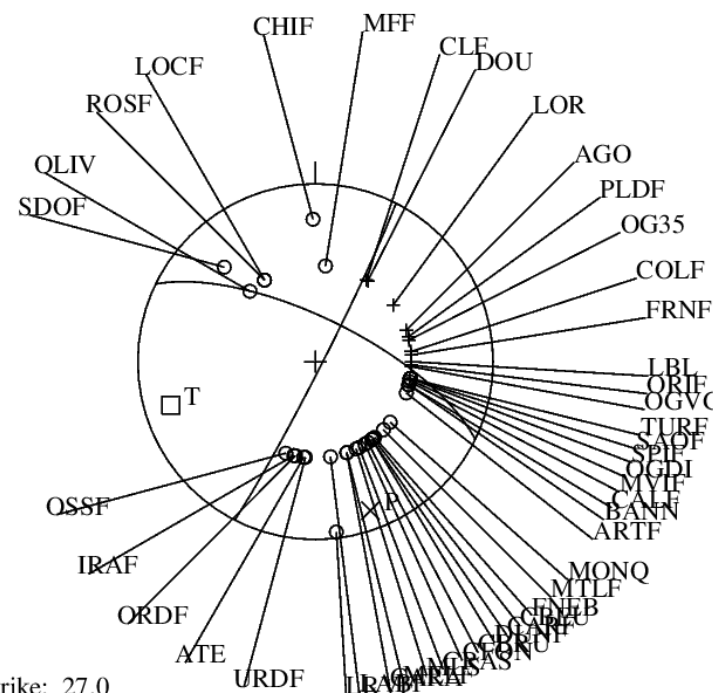
strike 294

dip 72

rake -166

+: polarité en compression o: polarité en dilatation

Sol 2



strike: 27.0

dip: 87.0

rake: 20.0

Plan2:

Strike 296

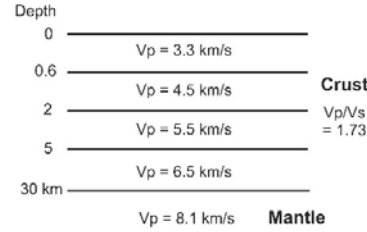
dip 70

rake 177

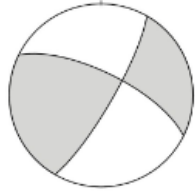
On note que pour prof 5 km le point LRVF change d'azimut et que les angles d'incidence sont modifiés pour les autres stations par rapport aux mécanismes précédents à prof 17 km, mais les mécanismes restent à peu près inchangés

Mécanisme par inversion des formes d'ondes (FMNEAR)

- modèle de vitesse standard utilisé en routine par FMNEAR -



strike dip rake
30. 80. 21.



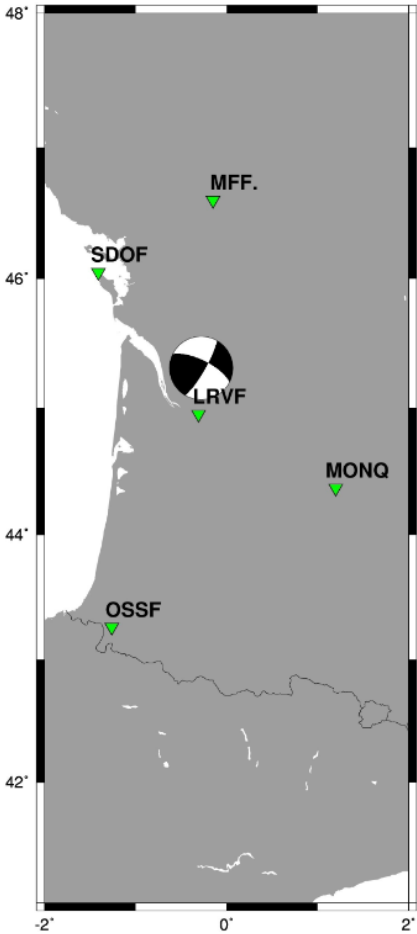
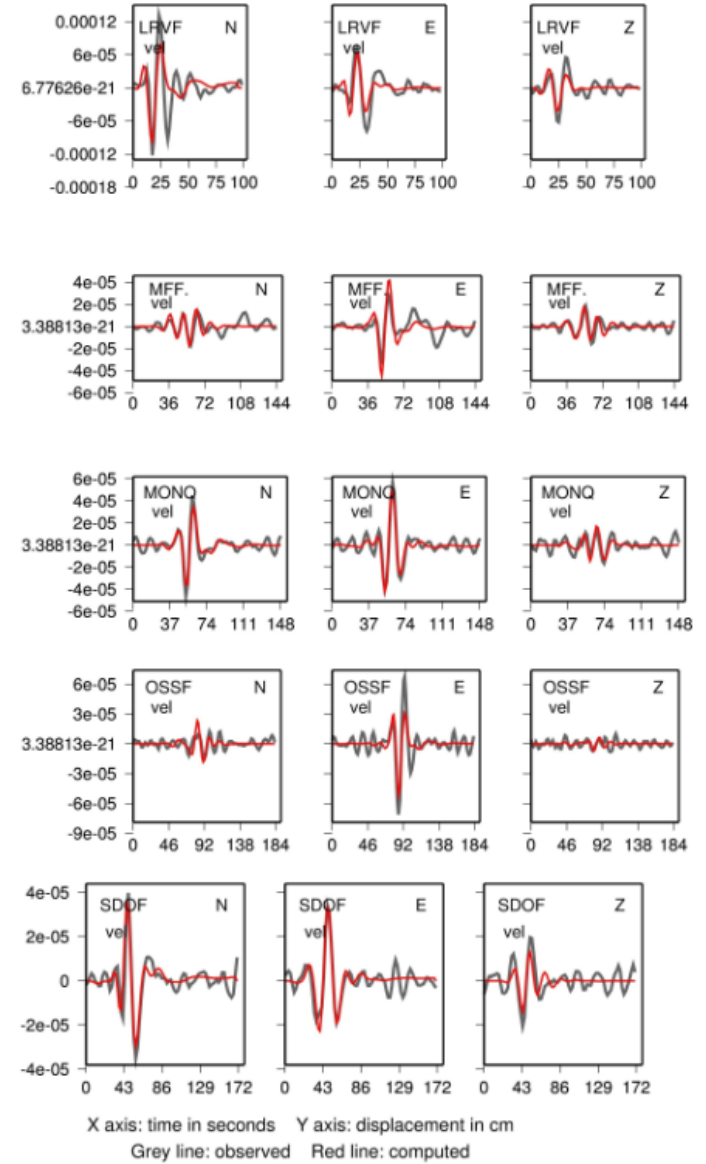
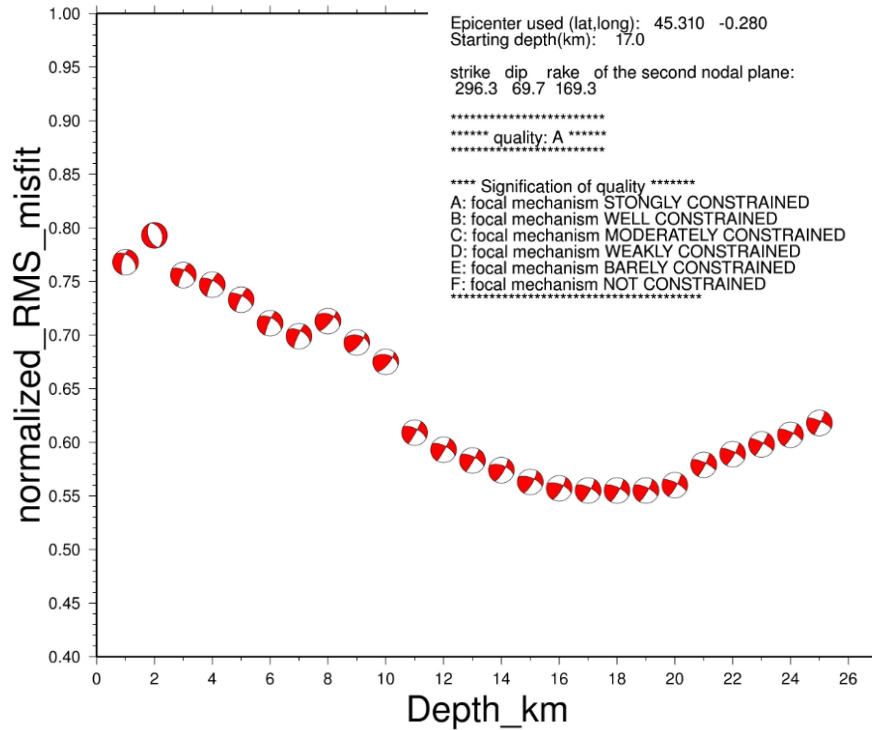
strike dip rake
30.0 80.0 20.7 : best focal mechanism
RMS = 0.555
Selected depth: 17.0 km
15 = number of components with freqband > 0.015Hz
80 % : index of confidence
3.70 : Mw from waveform inversion

Epicenter used (lat,lon): 45.310 -0.280
Starting depth(km): 17.0

strike dip rake of the second nodal plane:
296.3 69.7 169.3

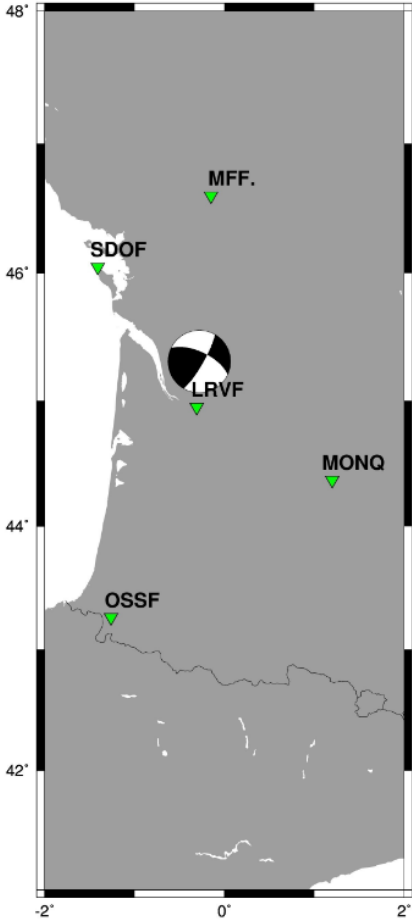
***** quality: A *****

**** Signification of quality ****
A: focal mechanism STRONGLY CONSTRAINED
B: focal mechanism WELL CONSTRAINED
C: focal mechanism MODERATELY CONSTRAINED
D: focal mechanism WEAKLY CONSTRAINED
E: focal mechanism BARELY CONSTRAINED
F: focal mechanism NOT CONSTRAINED

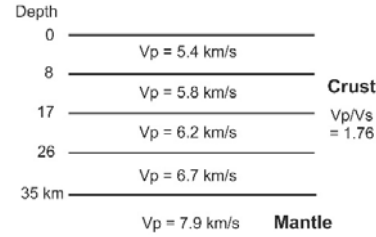
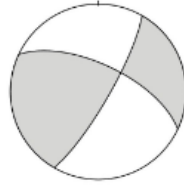


Mécanisme par inversion des formes d'ondes (FMNEAR)

- modèle de vitesse calqué sur le meilleur modèle trouvé lors de la localisation hypocentrale -



strike dip rake
30. 80. 26.



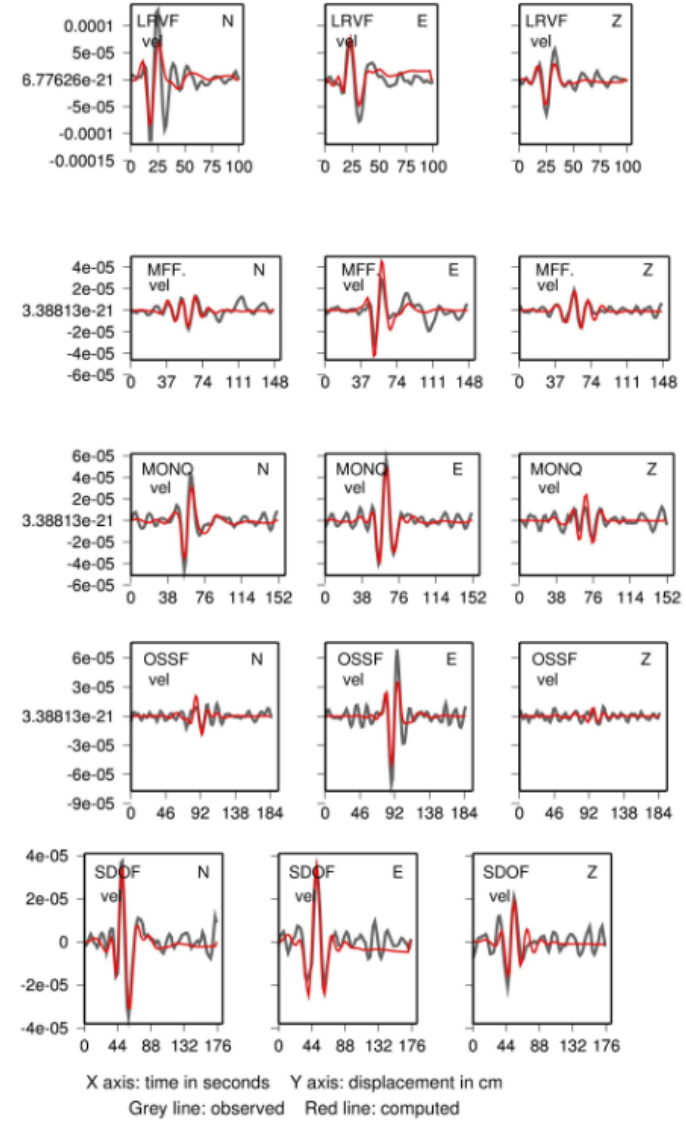
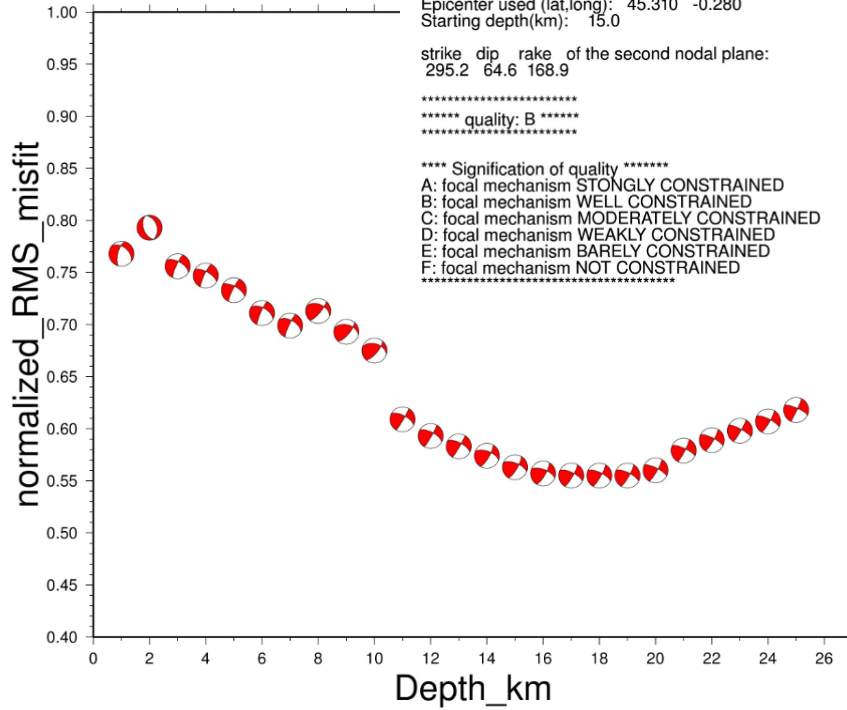
strike dip rake
30.0 80.0 25.8 : best focal mechanism
RMS = 0.553
Selected depth: 15.0 km
15 = number of components with freqband > 0.015Hz
77 % : index of confidence
3.70 : Mw from waveform inversion

Epicenter used (lat, long): 45.310 -0.280
Starting depth(km): 15.0

strike dip rake of the second nodal plane:
295.2 64.6 168.9

***** quality: B *****

**** Signification of quality ****
A: focal mechanism STRONGLY CONSTRAINED
B: focal mechanism WELL CONSTRAINED
C: focal mechanism MODERATELY CONSTRAINED
D: focal mechanism WEAKLY CONSTRAINED
E: focal mechanism BARELY CONSTRAINED
F: focal mechanism NOT CONSTRAINED

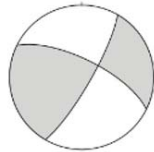


X axis: time in seconds Y axis: displacement in cm
Grey line: observed Red line: computed

Conclusion:

Concernant la profondeur hypocentrale, elle est mal contrainte entre 2 et 20 km par les temps d'arrivée P et S si l'on permet au modèle de vitesse de varier dans une gamme raisonnable. Cela pourrait être dû à la présence d'une seule station assez proche (LRVF à ~40 km). La modélisation des formes d'ondes (FMNEAR) indique une **profondeur préférentielle entre 14 et 20 km, avec un minimum de RMS à 15-18 km**, indépendamment du modèle de vitesse utilisé.

Le mécanisme apparaît très stable, indépendamment du modèle de vitesse utilisé, avec un bon accord avec les deux approches (1) à partir des polarités et (2) par modélisation des formes d'ondes. La solution commune aux deux approches est le mécanisme décrochant avec une légère composante inverse (sol 2 polarités et solution FMNEAR). C'est donc le **mécanisme préférentiel**:



Plan nodal 1: strike 30 dip 80 rake 26

Plan nodal 2: strike 295 dip 65 rake 169

La magnitude de moment issue de la modélisation des formes d'onde est stable à **Mw = 3.7**