

Advanced Structural Geology, Fall 2022

Anatomy of the Alps

Ramón Arrowsmith

ramon.arrowsmith@asu.edu



Major elements of orogens

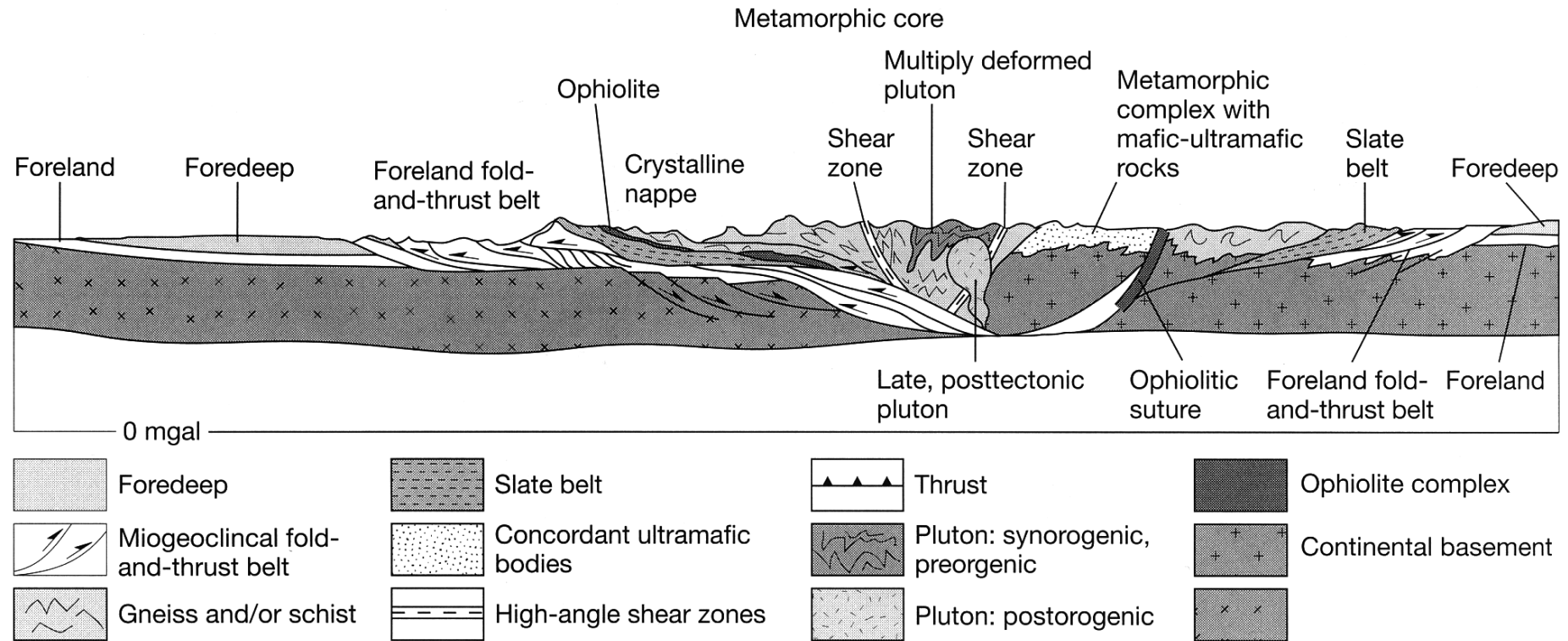


Figure 10.3 Cross section across a model composite orogenic belt. (After Hatcher and Williams, 1986)

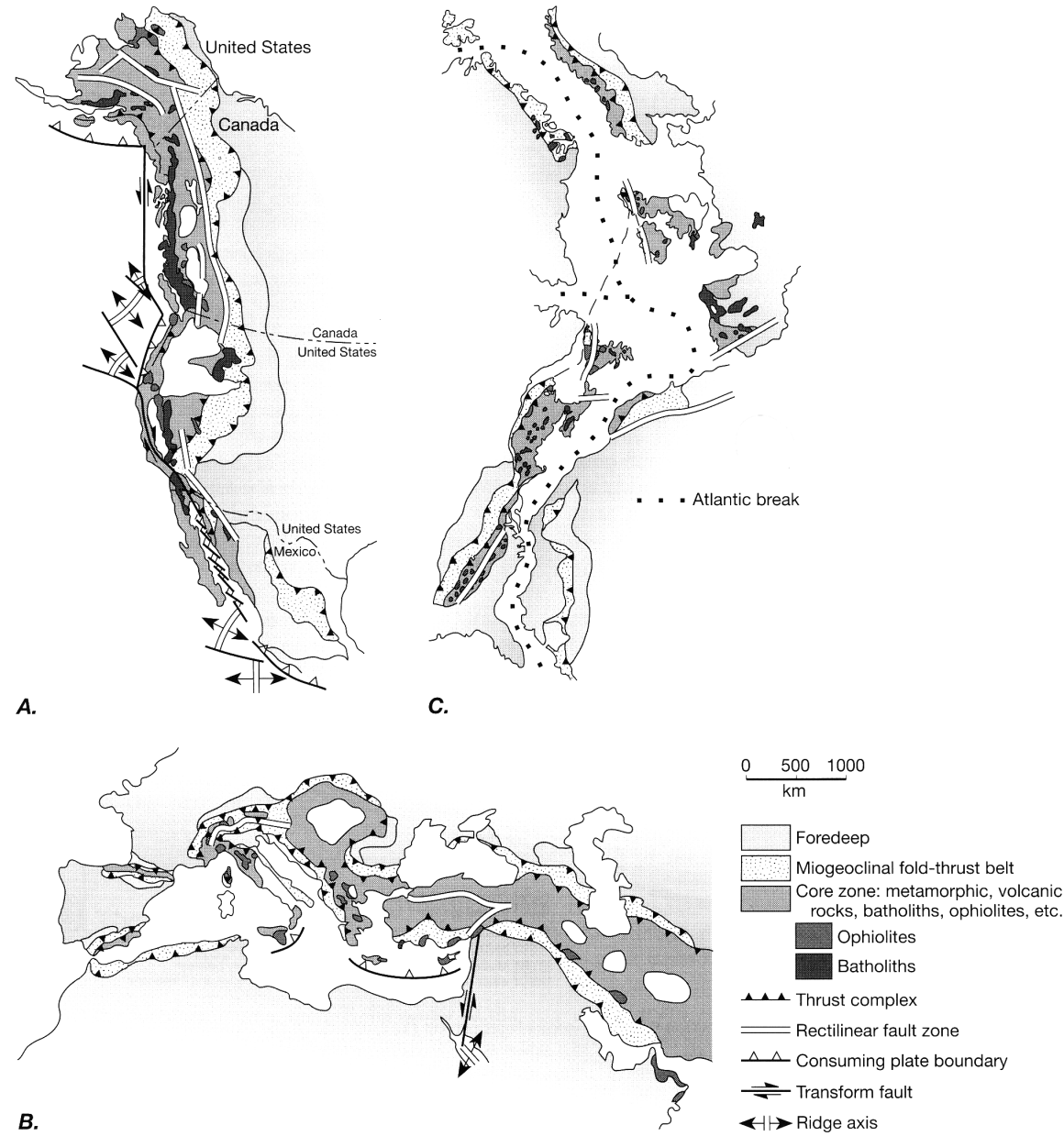
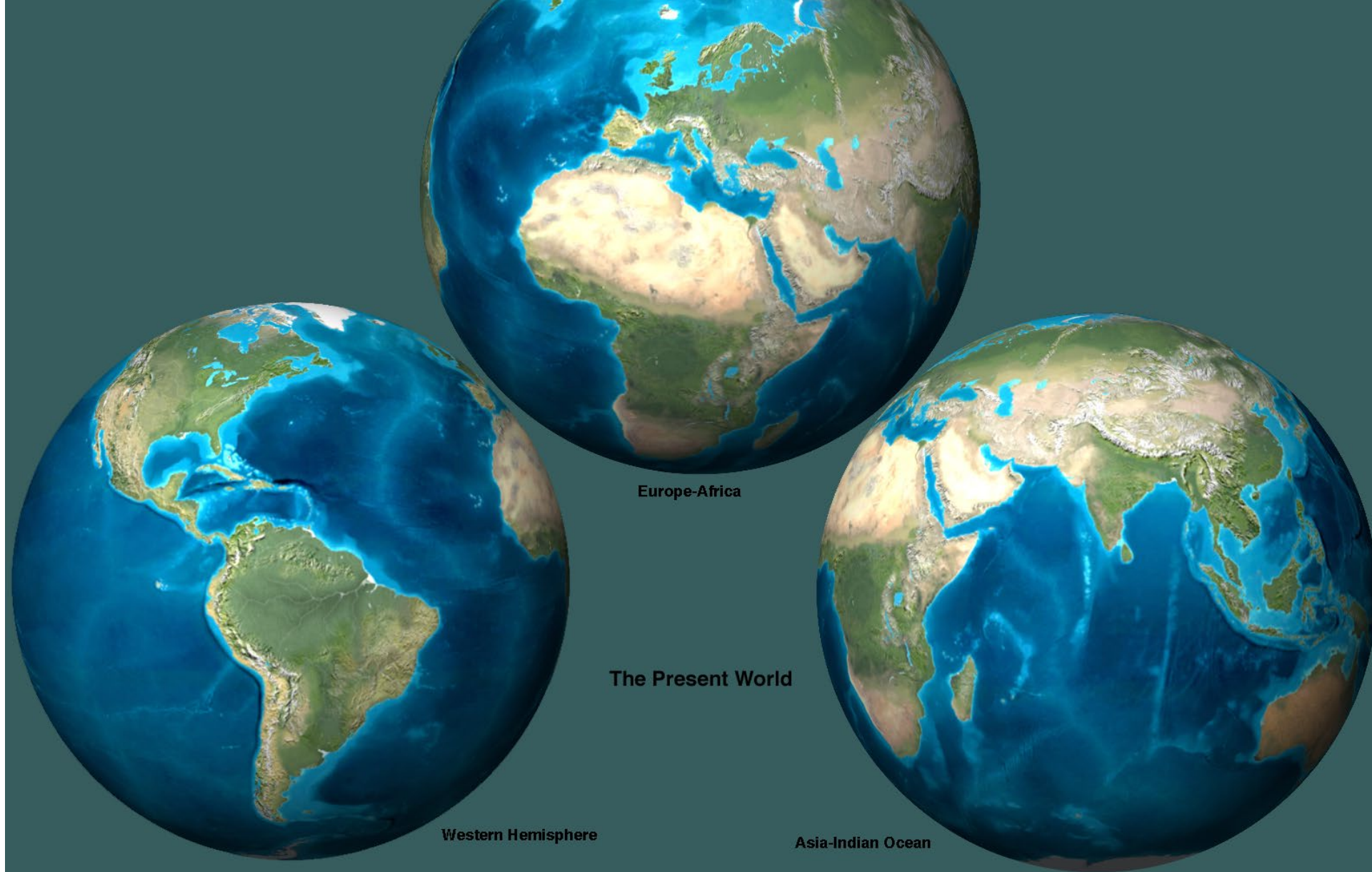
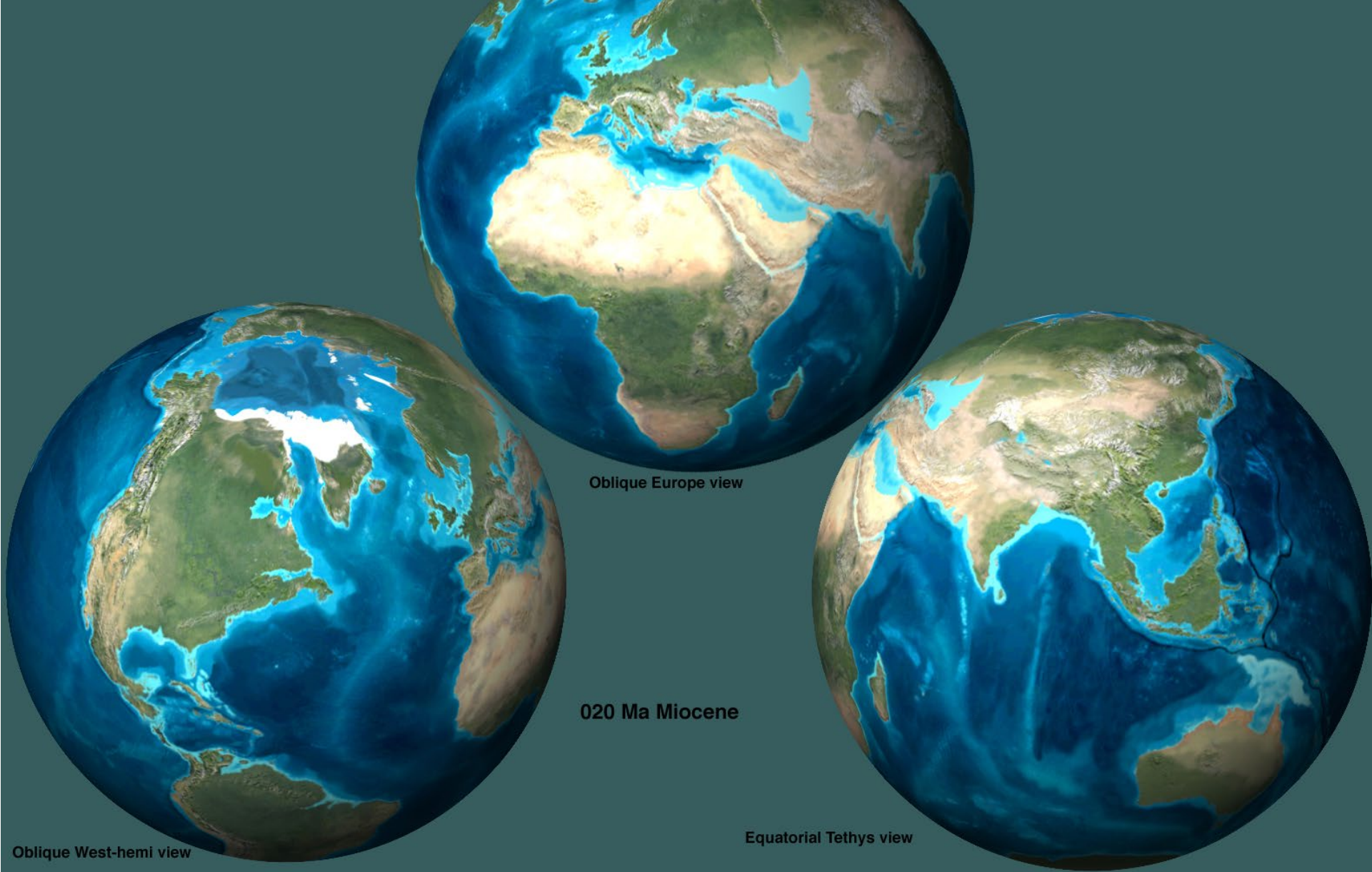
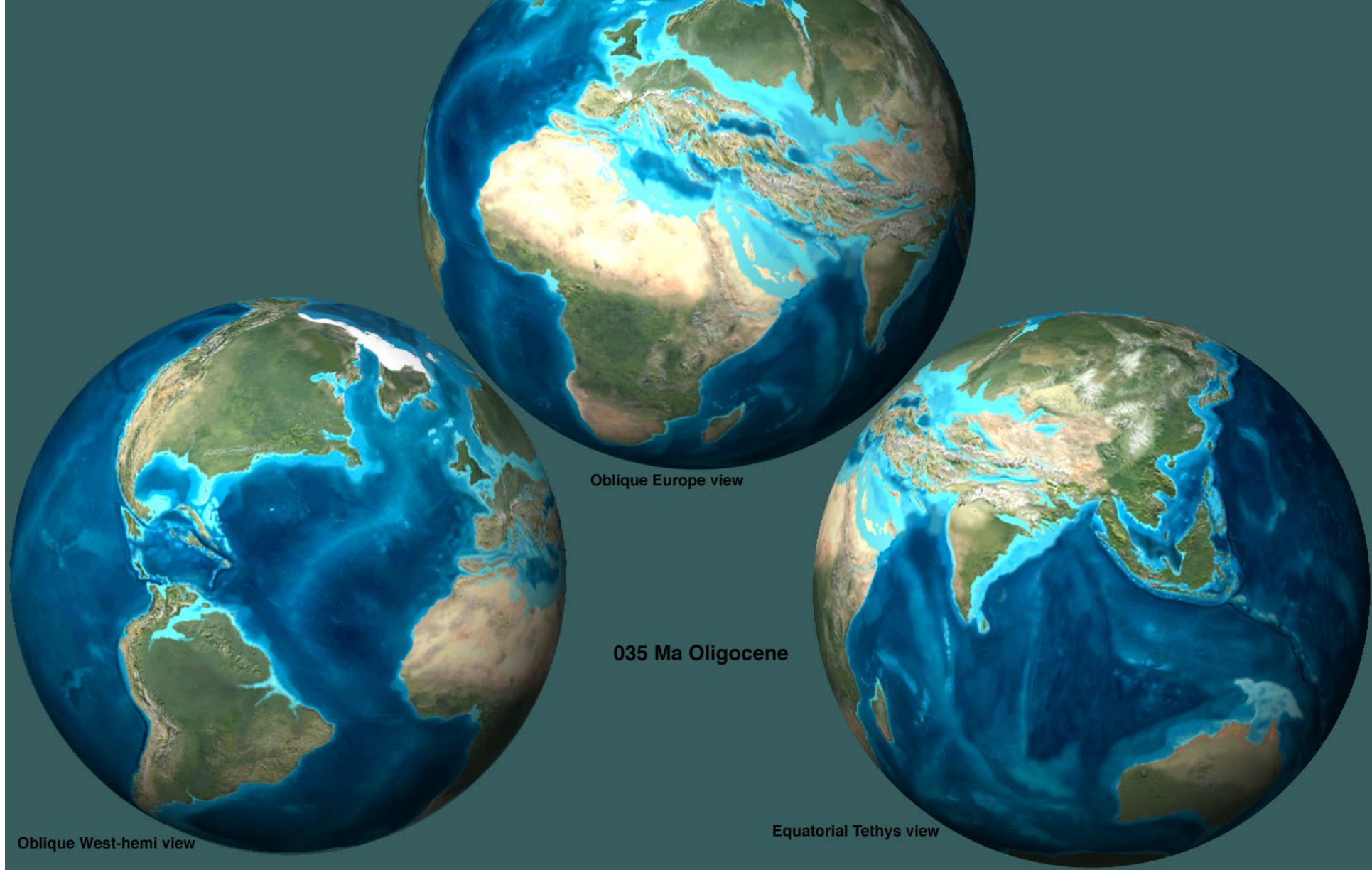
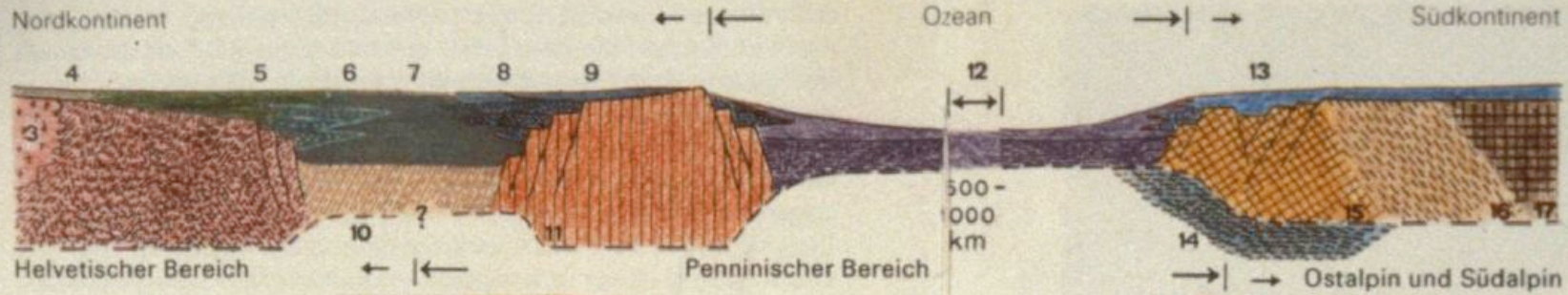


Figure 10.2 Maps of three orogenic belts at the same scale, showing major tectonic features to be compared with the model cross section in Figure 10.3. Note also location of other figures. *A.* North American Cordillera. *B.* Alpine-Iranian, or western, segment of the Alpine-Himalayan Orogen. *C.* Appalachian-Caledonide orogenic belt (including the West African orogen), on a predrift reconstruction of the continents around the Atlantic Ocean. (*A.* after King, 1977; *B.* after Dewey, 1977; *C.* after Williams, 1984)









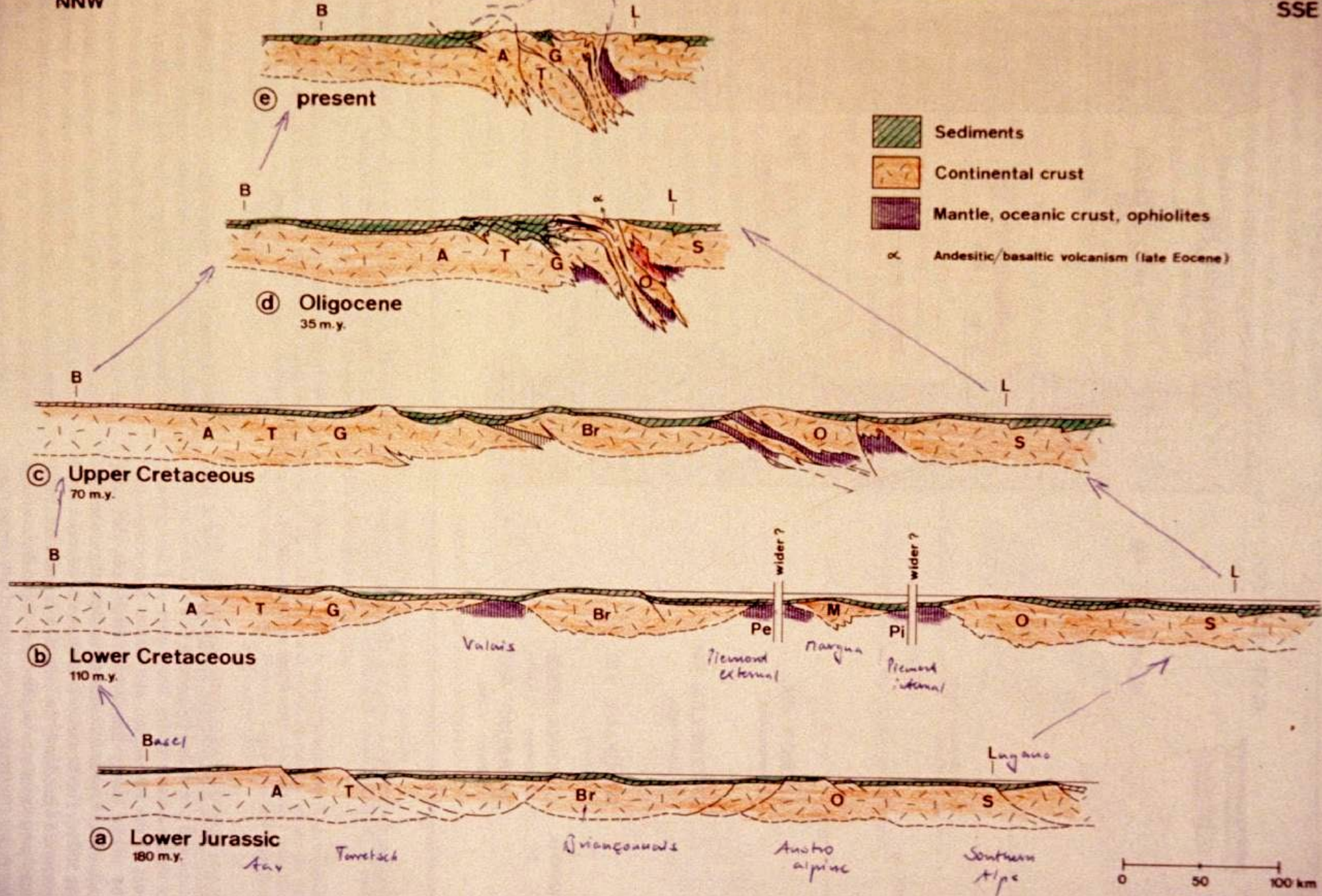
BA: Basel
 BE: Bern
 CH: Chur
 E: Engadin
 L: Lugano
 LU: Luzern
 S: Singen
 Z: Zurich

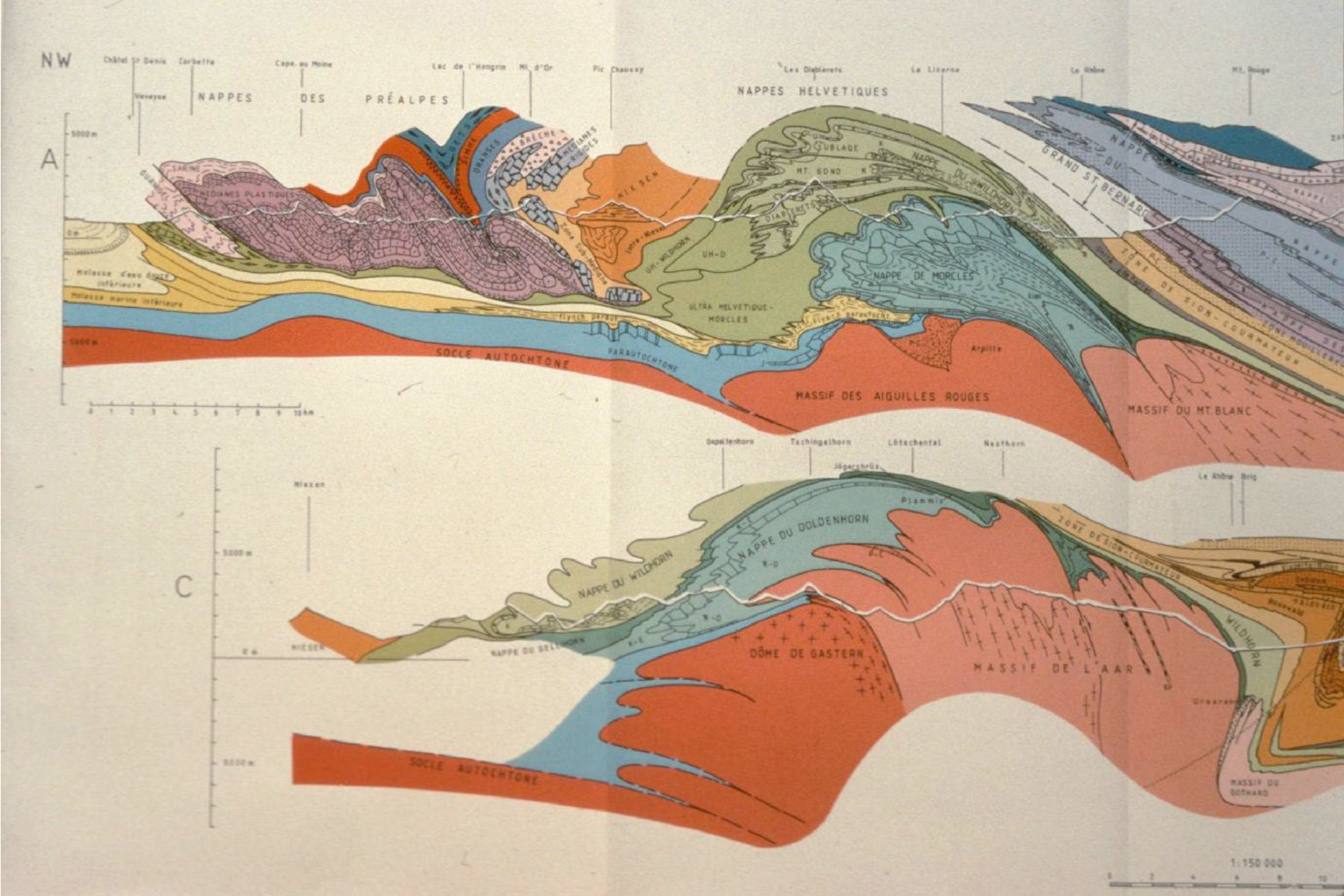
Abb. 22: Der geologische Aufbau der Schweiz.
 Die Lage der großen Gesteinskomplexe vor und nach der alpinen Gebirgsbildung
 (aus: Hottinger, Wenn Steine sprechen).

- 1 Schwarzwald
- 2 Vogesen
- 3 Zentralmassive
- 4 Helvetisches Autochthon
- 5 Helvetische Decken
- 6 Flysche
- 7 Bündnerschiefer
- 8 Niesendecke
- 9 Préalpes
- 10 Lepontinische Decken
- 11 Höhere penninische Kristallindecken
- 12 Zone von Zermatt, Platta-Falknis-, Tasna-Decke
- 13 Ostalpine Sedimente
- 14 Ivrea-Zone
- 15 Dent-Blanche-, Err-Bernina- und Campo-Decke
- 16 Silvretta-Decke und Seengebirge
- 17 Ötztal-Decke
- 18 Sedimentfüllung des Po-Beckens
- 19 Aufgeschobene subalpine Molasse
- 20 Sedimentfüllung des Molassebeckens
- 21 Hegau-Vulkane
- 22 Sedimentfüllung des Rheintalgrabens
- 23 Bergellergranit
- 24 Adamello-Granite

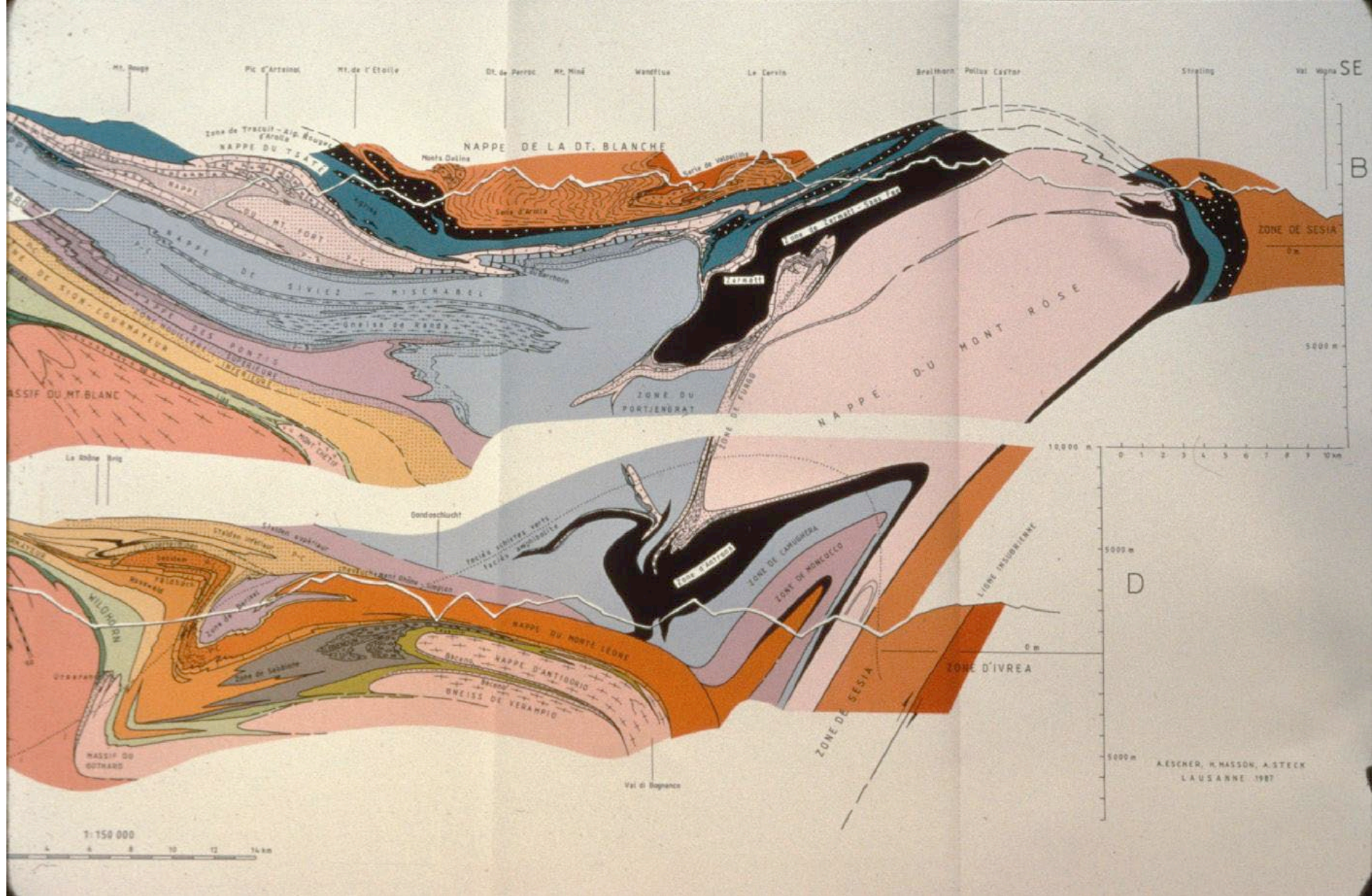
NNW

SSE





-A. Steck

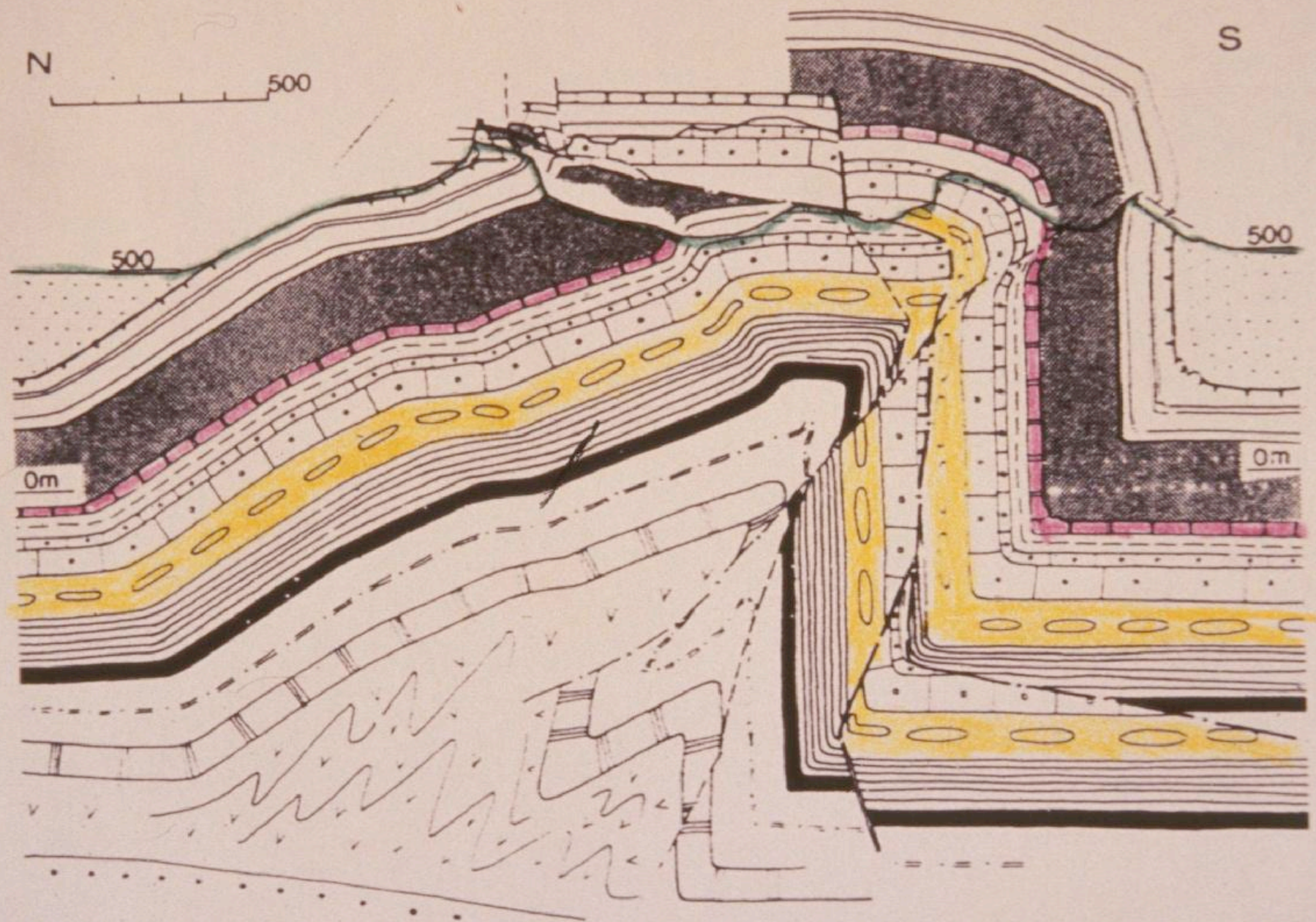


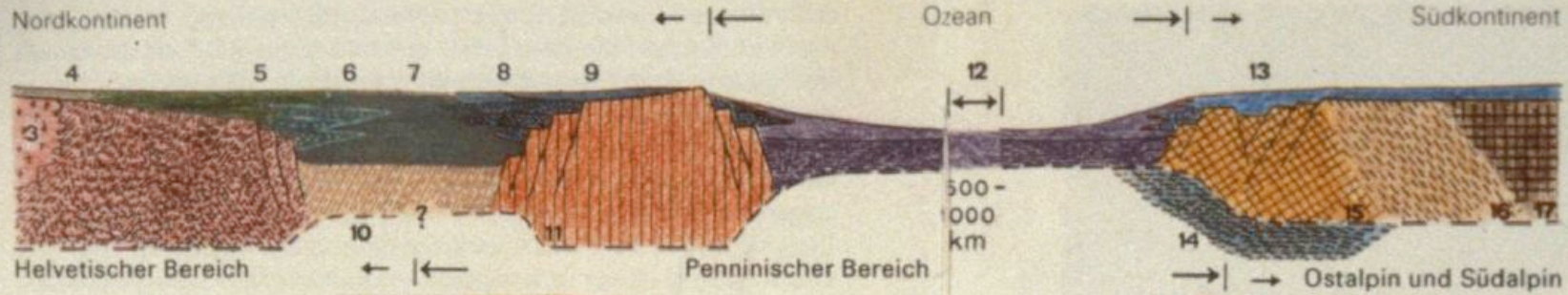
-A. Steck









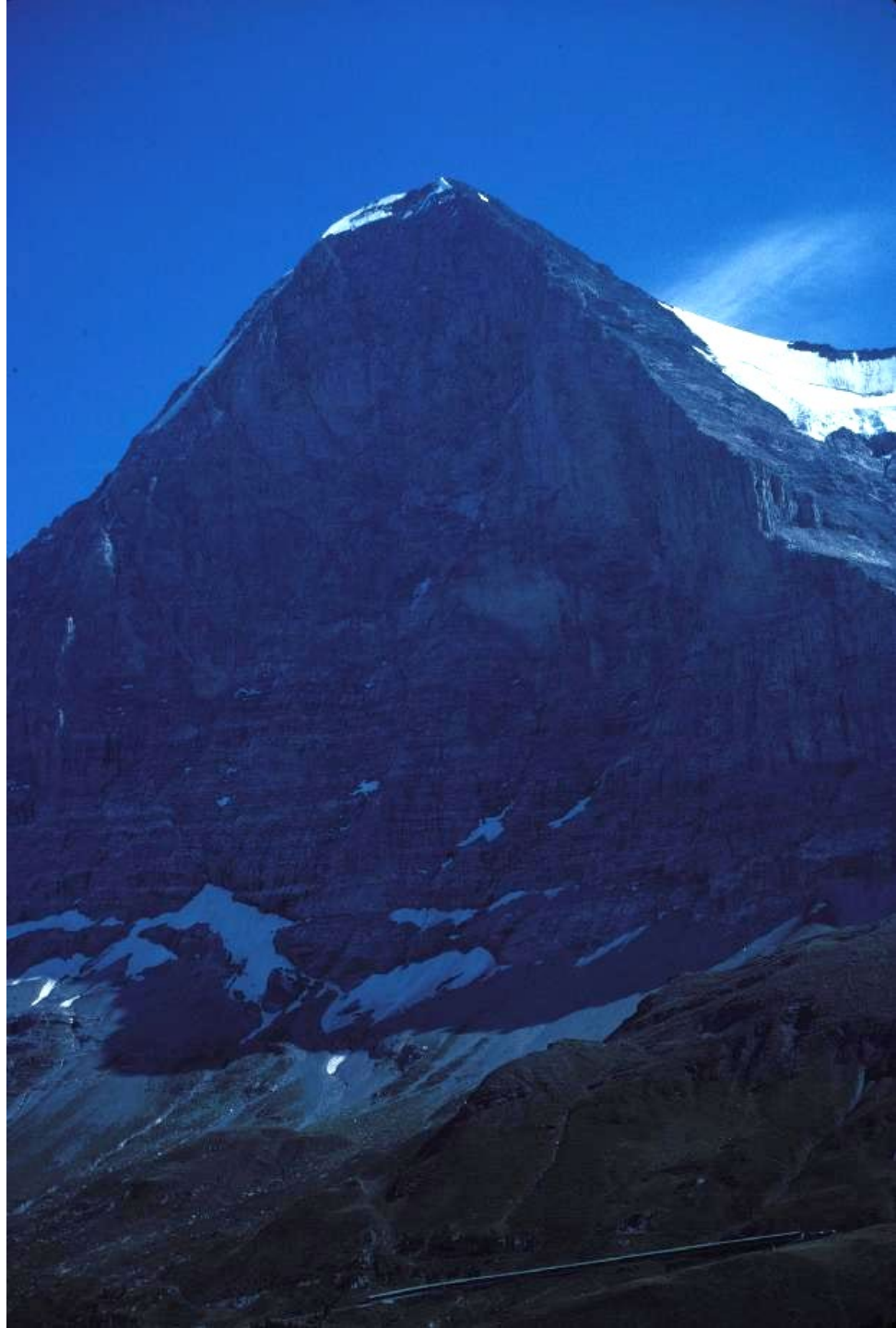


BA: Basel
 BE: Bern
 CH: Chur
 E: Engadin
 L: Lugano
 LU: Luzern
 S: Singen
 Z: Zurich

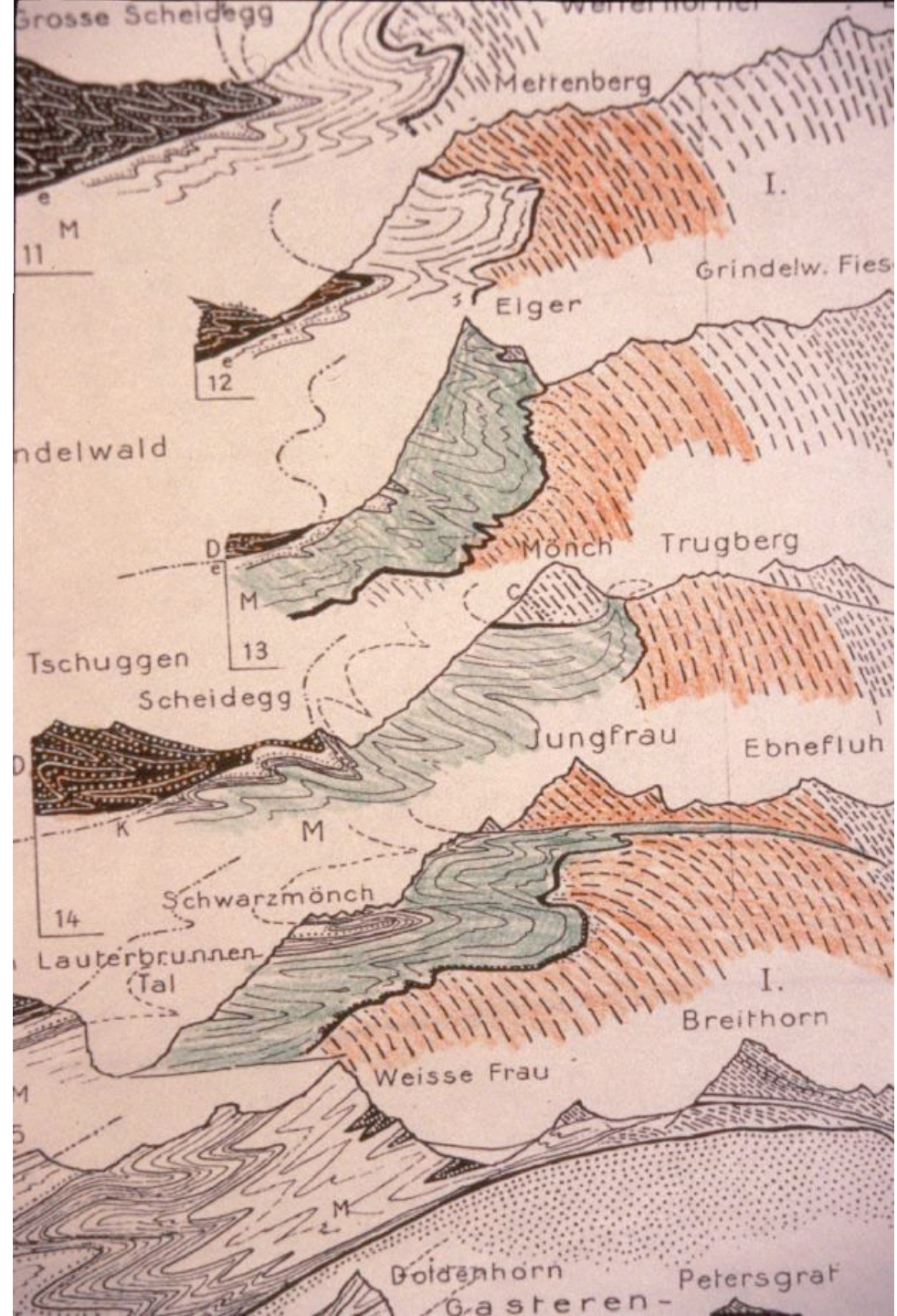
Abb. 22: Der geologische Aufbau der Schweiz.
 Die Lage der großen Gesteinskomplexe vor und nach der alpinen Gebirgsbildung
 (aus: Hottinger, Wenn Steine sprechen).

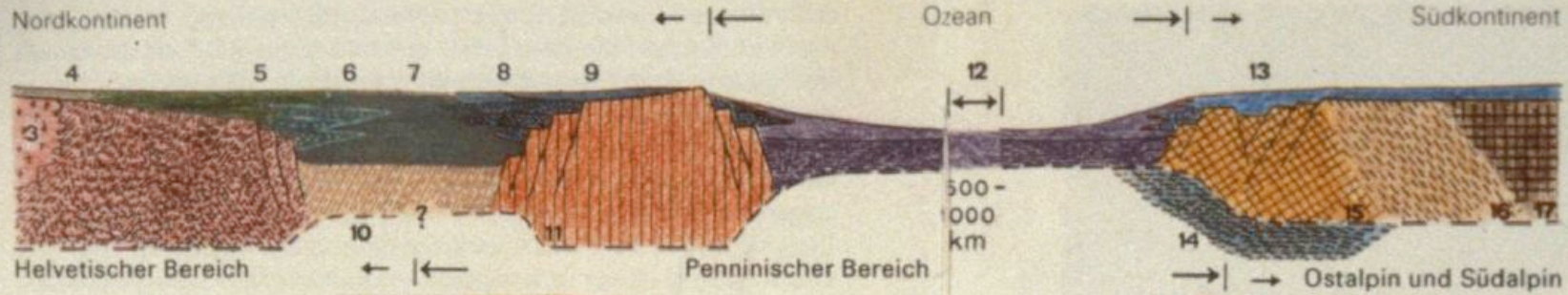
- 1 Schwarzwald
- 2 Vogesen
- 3 Zentralmassive
- 4 Helvetisches Autochthon
- 5 Helvetische Decken
- 6 Flysche
- 7 Bündnerschiefer
- 8 Niesendecke
- 9 Préalpes
- 10 Lepontinische Decken
- 11 Höhere penninische Kristallindecken
- 12 Zone von Zermatt, Platta-Falknis-, Tasna-Decke
- 13 Ostalpine Sedimente
- 14 Ivrea-Zone
- 15 Dent-Blanche-, Err-Bernina- und Campo-Decke
- 16 Silvretta-Decke und Seengebirge
- 17 Ötztal-Decke
- 18 Sedimentfüllung des Po-Beckens
- 19 Aufgeschobene subalpine Molasse
- 20 Sedimentfüllung des Molassebeckens
- 21 Hegau-Vulkane
- 22 Sedimentfüllung des Rheintalgrabens
- 23 Bergellergranit
- 24 Adamello-Granite







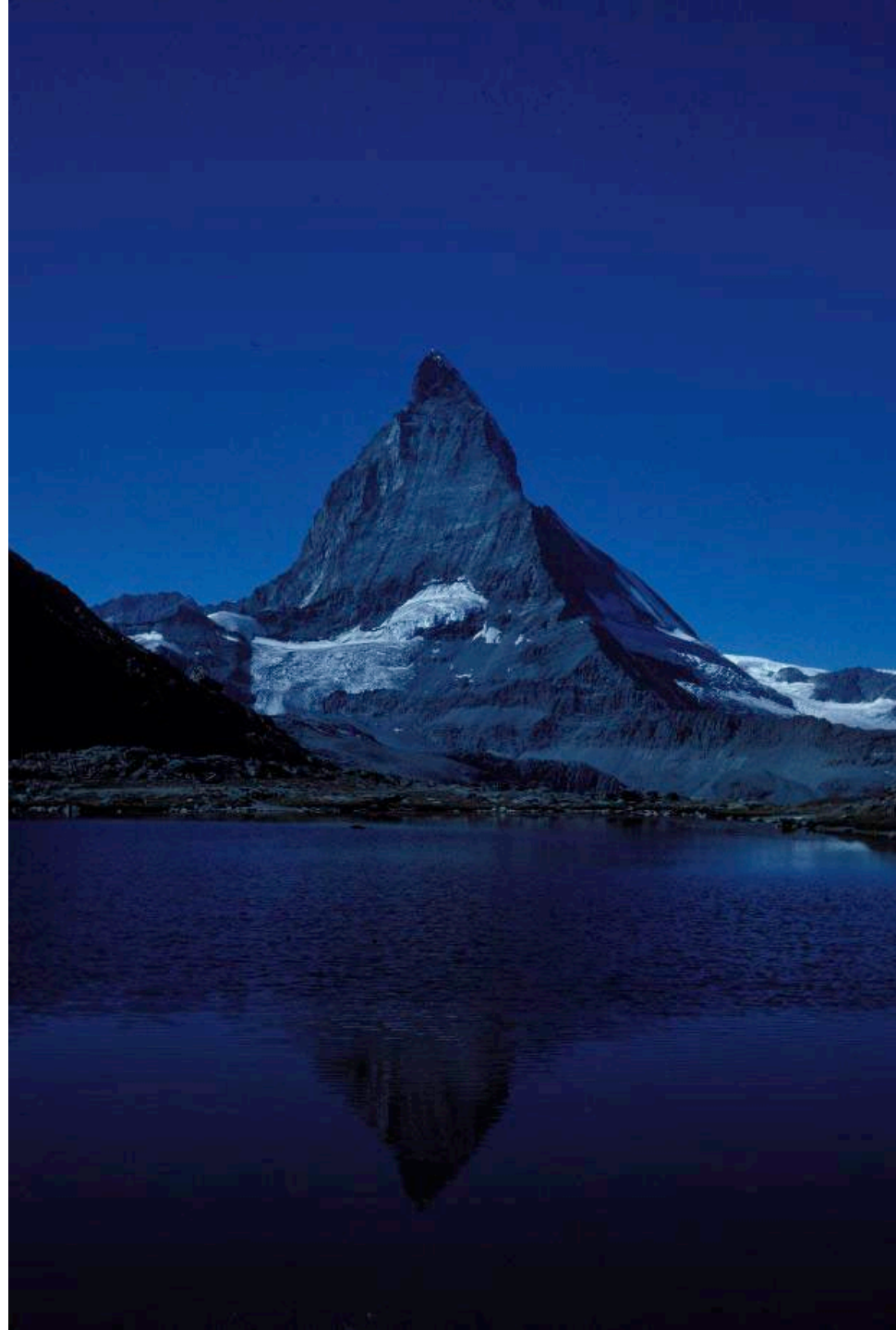




BA: Basel
 BE: Bern
 CH: Chur
 E: Engadin
 L: Lugano
 LU: Luzern
 S: Singen
 Z: Zurich

Abb. 22: Der geologische Aufbau der Schweiz.
 Die Lage der großen Gesteinskomplexe vor und nach der alpinen Gebirgsbildung
 (aus: Hottinger, Wenn Steine sprechen).

- 1 Schwarzwald
- 2 Vogesen
- 3 Zentralmassive
- 4 Helvetisches Autochthon
- 5 Helvetische Decken
- 6 Flysche
- 7 Bündnerschiefer
- 8 Niesendecke
- 9 Préalpes
- 10 Lepontinische Decken
- 11 Höhere penninische Kristallindecken
- 12 Zone von Zermatt, Platta-Falknis-, Tasna-Decke
- 13 Ostalpine Sedimente
- 14 Ivrea-Zone
- 15 Dent-Blanche-, Err-Bernina- und Campo-Decke
- 16 Silvretta-Decke und Seengebirge
- 17 Ötztal-Decke
- 18 Sedimentfüllung des Po-Beckens
- 19 Aufgeschobene subalpine Molasse
- 20 Sedimentfüllung des Molassebeckens
- 21 Hegau-Vulkane
- 22 Sedimentfüllung des Rheintalgrabens
- 23 Bergellergranit
- 24 Adamello-Granite



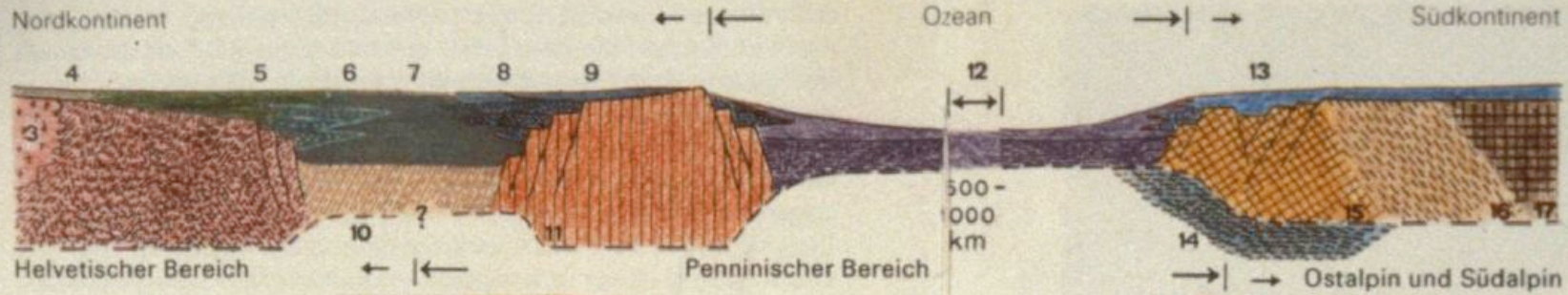








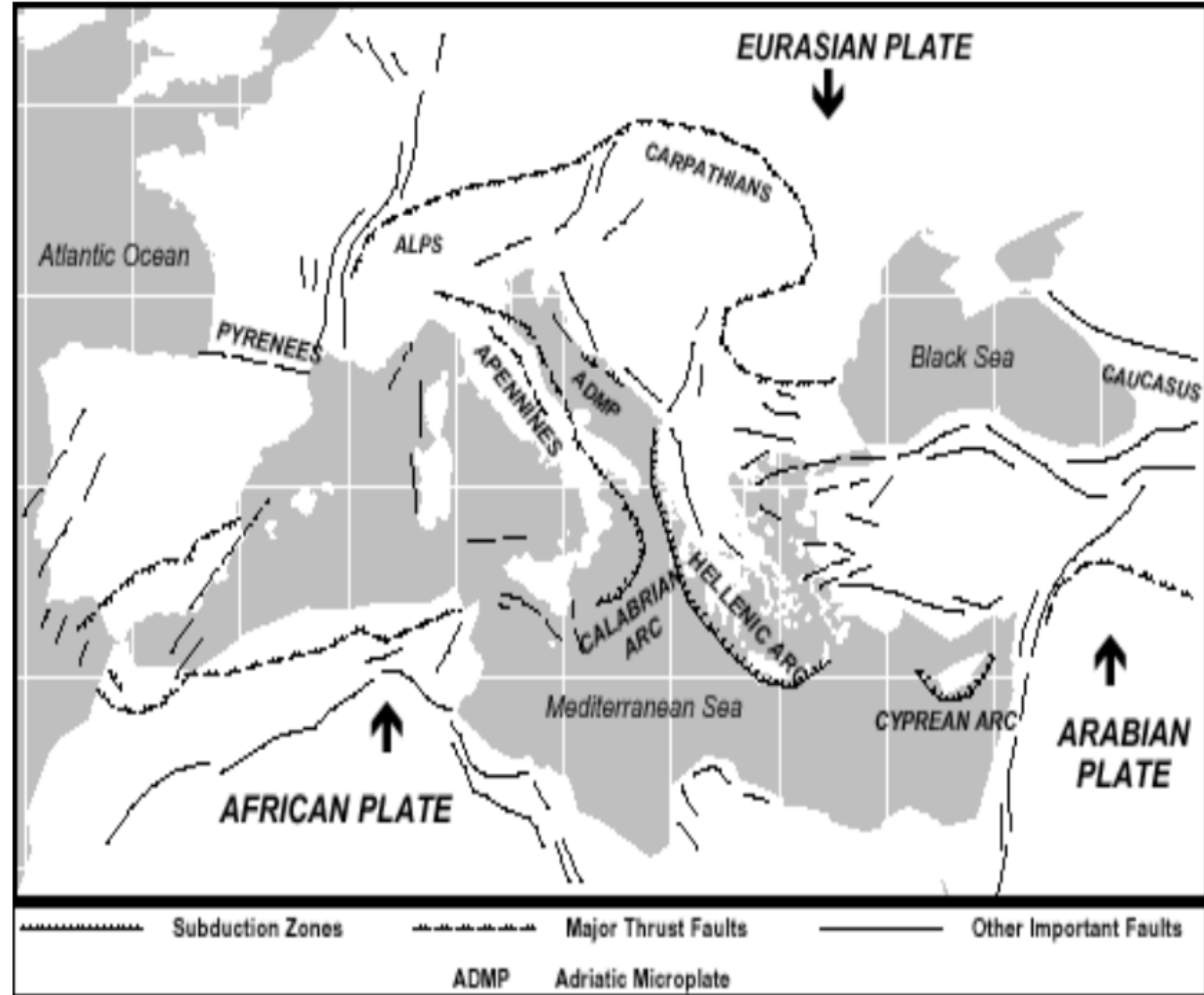


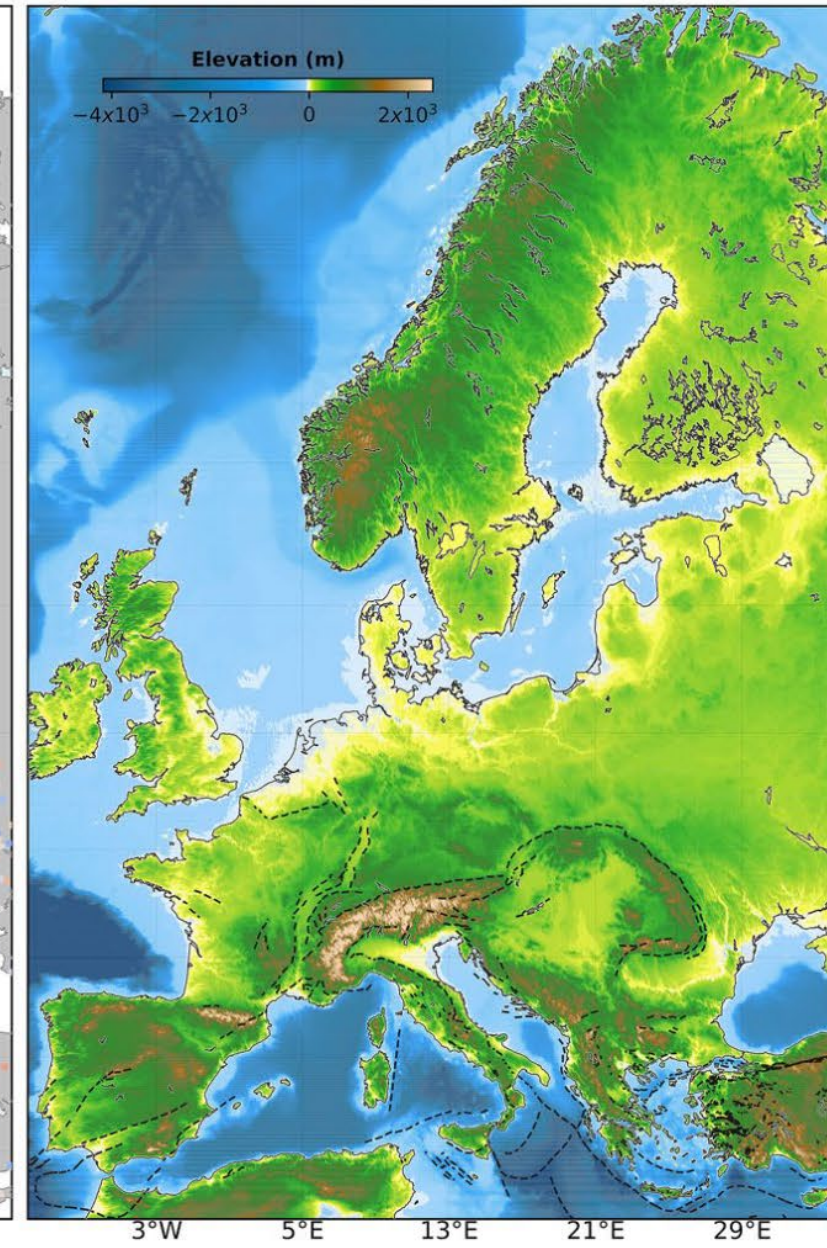
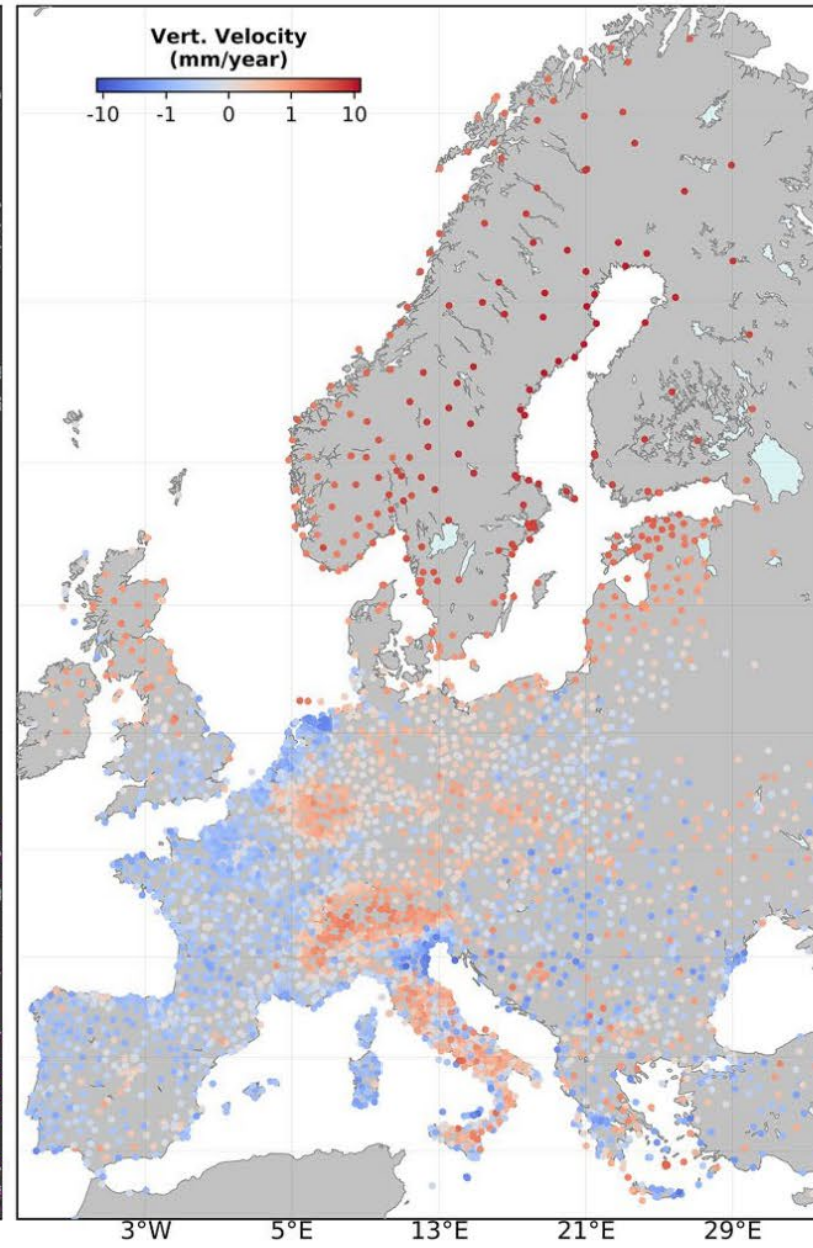
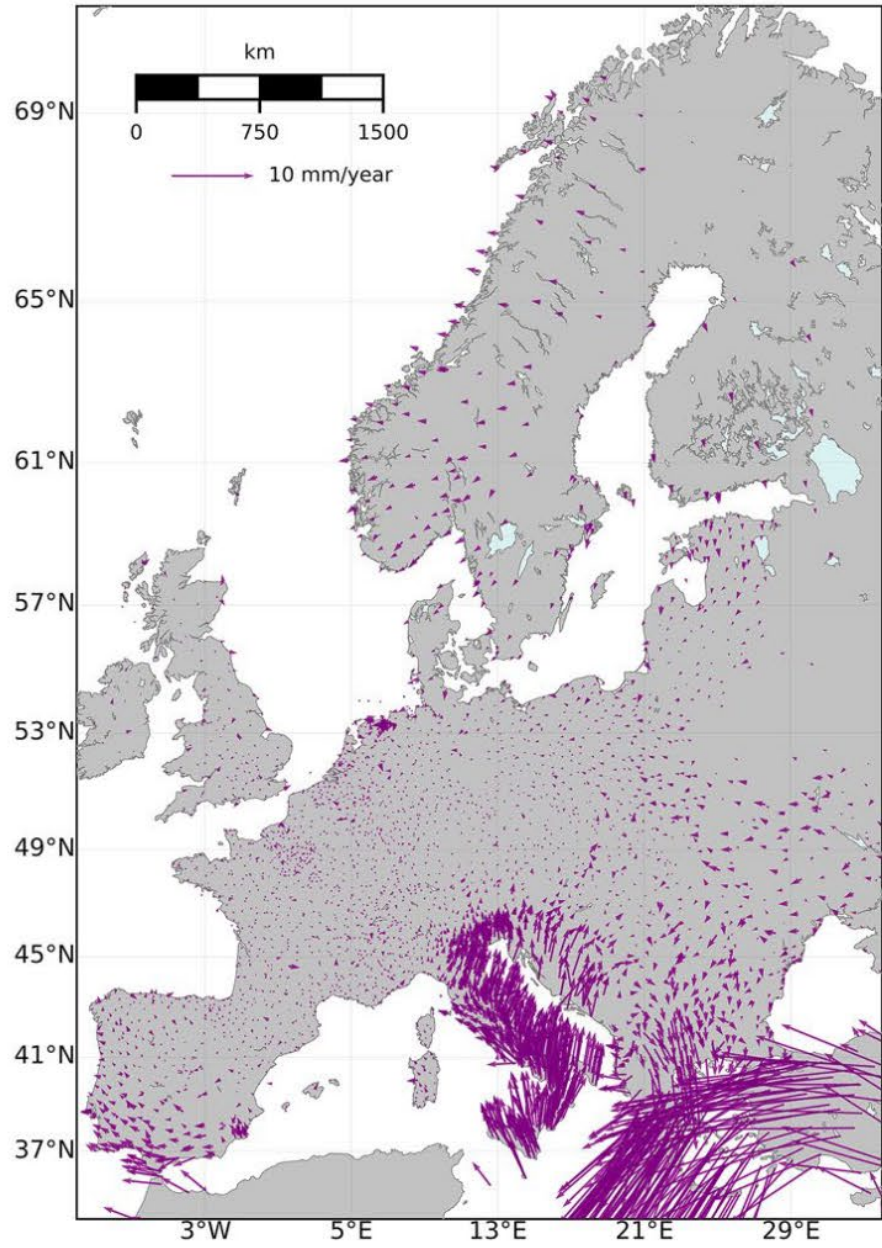


BA: Basel
 BE: Bern
 CH: Chur
 E: Engadin
 L: Lugano
 LU: Luzern
 S: Singen
 Z: Zurich

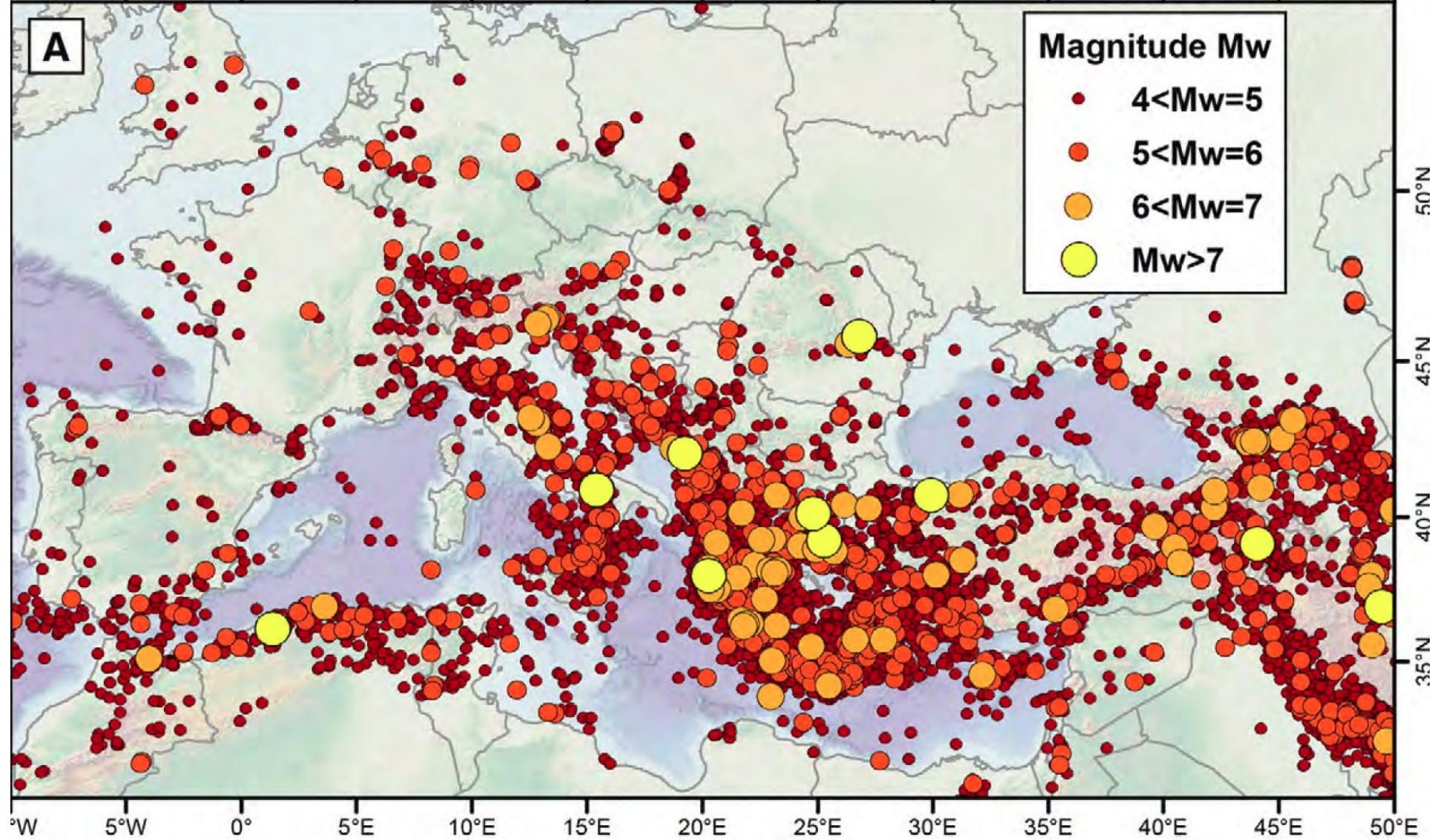
Abb. 22: Der geologische Aufbau der Schweiz.
 Die Lage der großen Gesteinskomplexe vor und nach der alpinen Gebirgsbildung
 (aus: Hottinger, Wenn Steine sprechen).

- 1 Schwarzwald
- 2 Vogesen
- 3 Zentralmassive
- 4 Helvetisches Autochthon
- 5 Helvetische Decken
- 6 Flysche
- 7 Bündnerschiefer
- 8 Niesendecke
- 9 Préalpes
- 10 Lepontinische Decken
- 11 Höhere penninische Kristallindecken
- 12 Zone von Zermatt, Platta-Falknis-, Tasna-Decke
- 13 Ostalpine Sedimente
- 14 Ivrea-Zone
- 15 Dent-Blanche-, Err-Bernina- und Campo-Decke
- 16 Silvretta-Decke und Seengebirge
- 17 Ötztal-Decke
- 18 Sedimentfüllung des Po-Beckens
- 19 Aufgeschobene subalpine Molasse
- 20 Sedimentfüllung des Molassebeckens
- 21 Hegau-Vulkane
- 22 Sedimentfüllung des Rheintalgrabens
- 23 Bergellergranit
- 24 Adamello-Granite

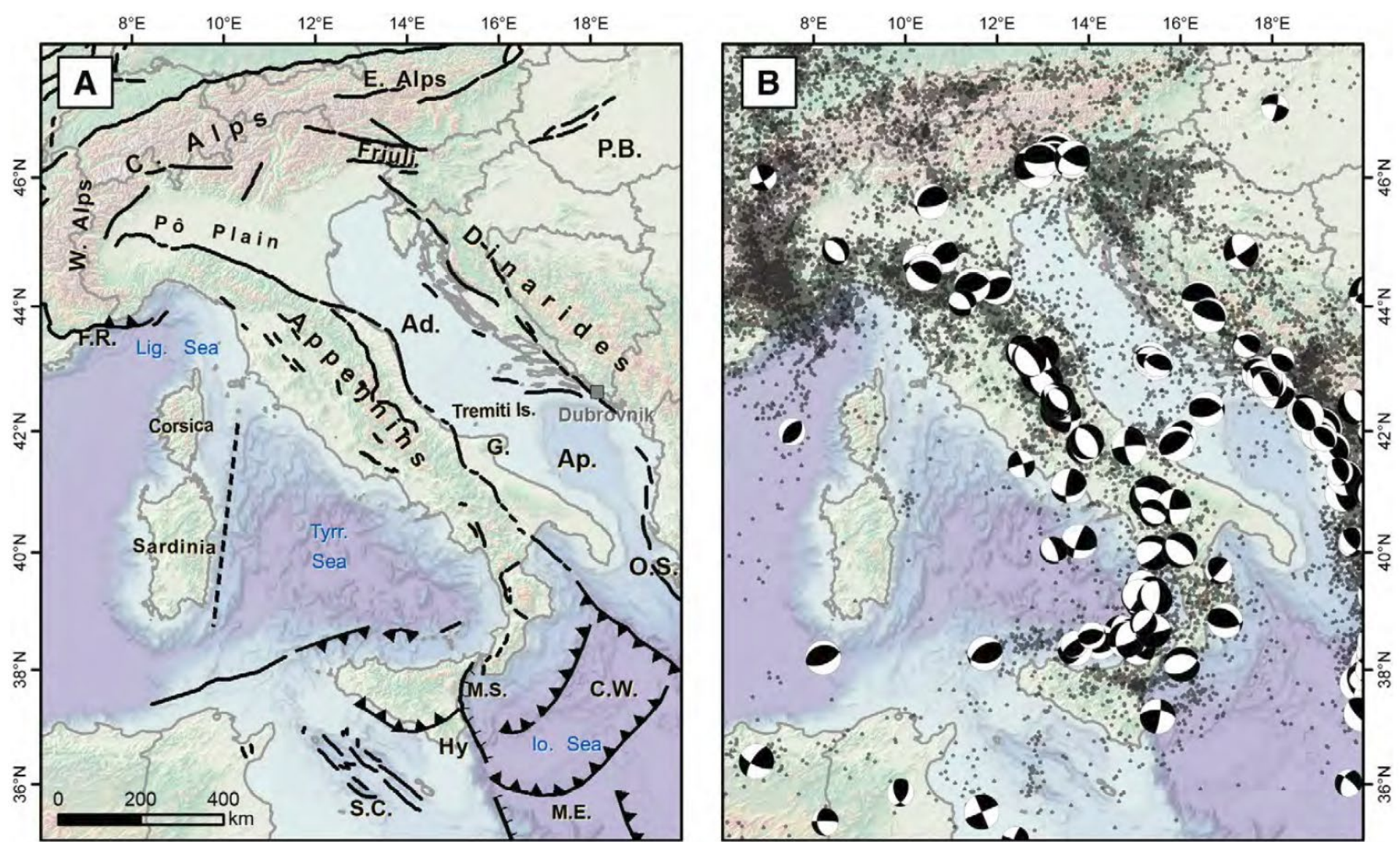




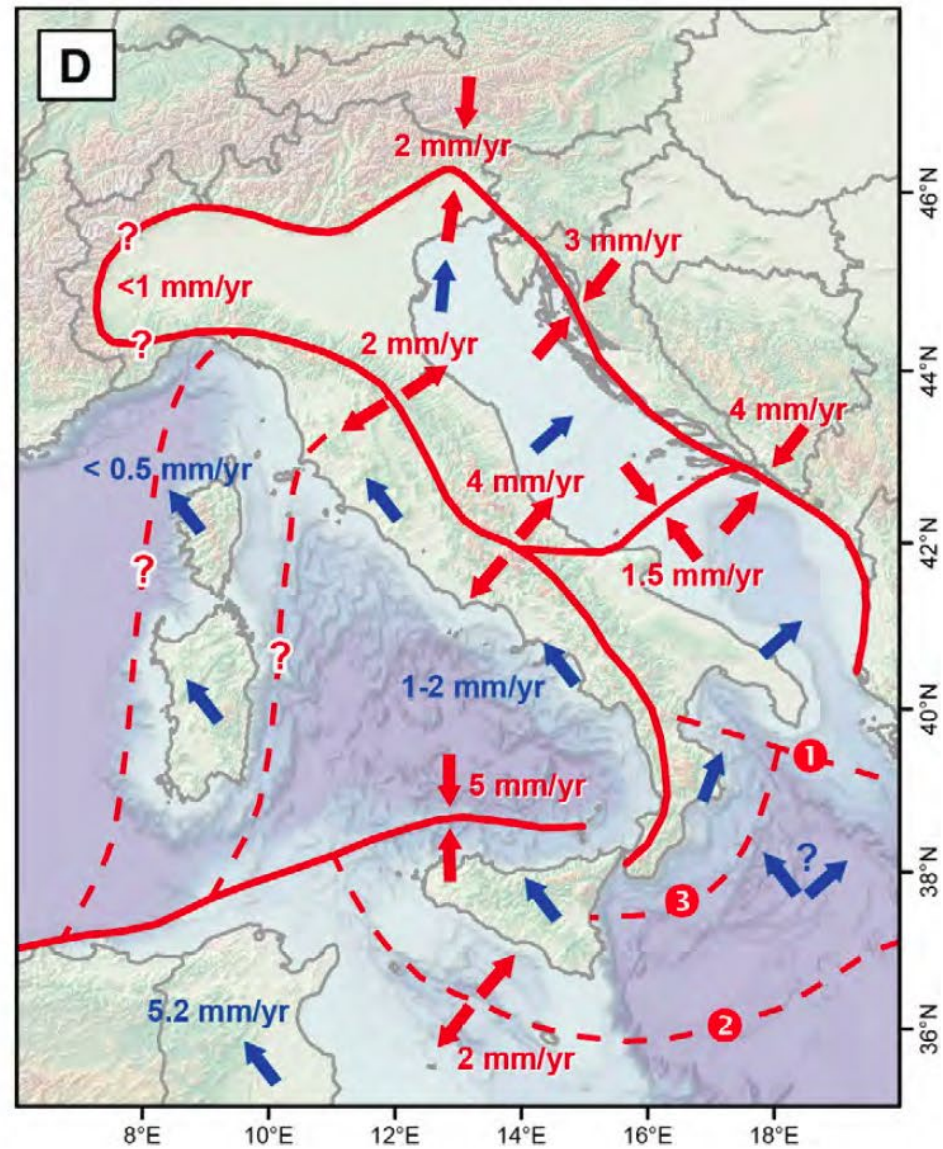
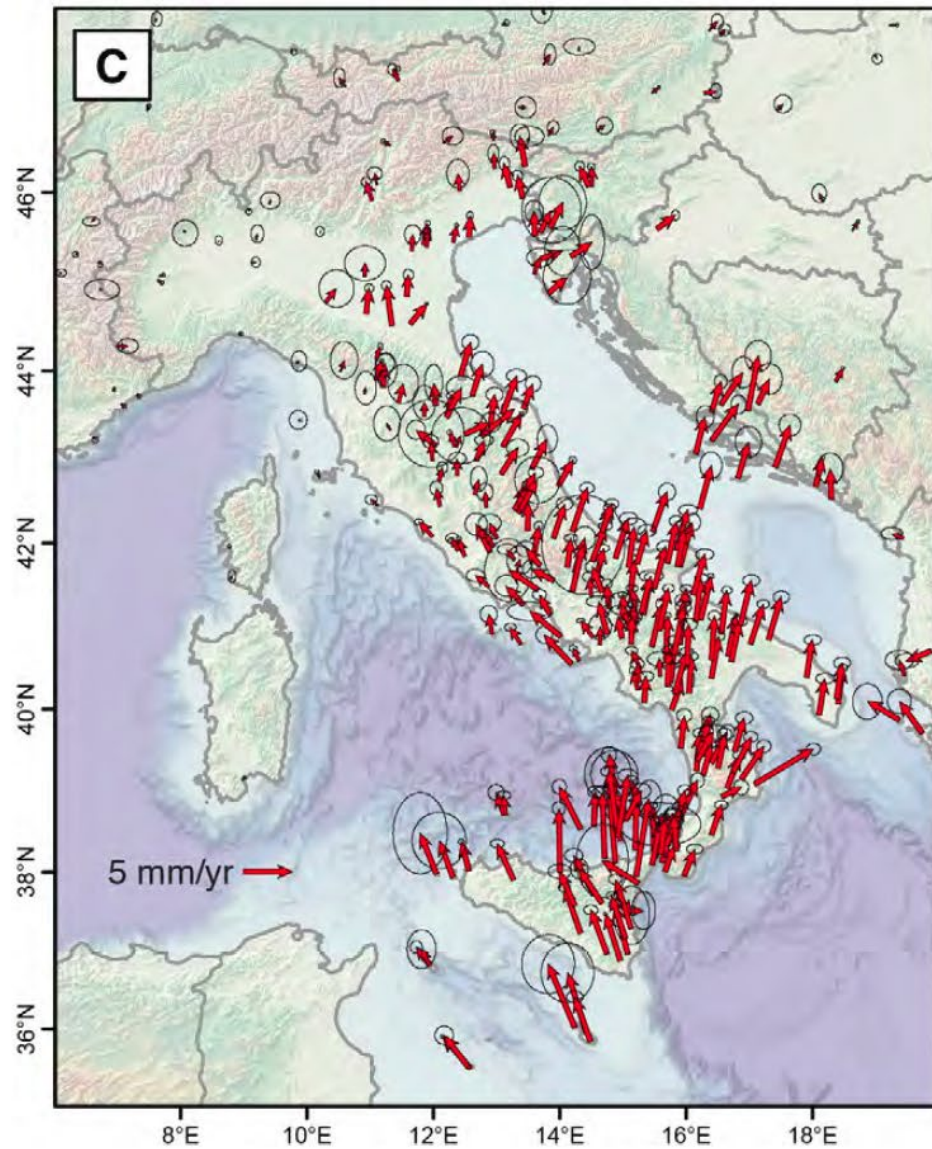
Piña-Valdés, J., Socquet, A., Beauval, C., Doin, M.-P., D'Agostino, N., & Shen, Z.-K. (2022). 3D GNSS velocity field sheds light on the deformation mechanisms in Europe: Effects of the vertical crustal motion on the distribution of seismicity. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 127, e2021JB023451. <https://doi.org/10.1029/2021JB023451>



<http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqarchives/epic/>



Tectonic map of central Mediterranean.
 Seismicity distribution (NEIC catalog, 1976-2010), and CMT focal mechanisms (Noquet, et al., 2012)



C: velocity field in a Eurasia fixed reference frame.

D: Kinematic interpretation.

(Noquet, et al., 2012)