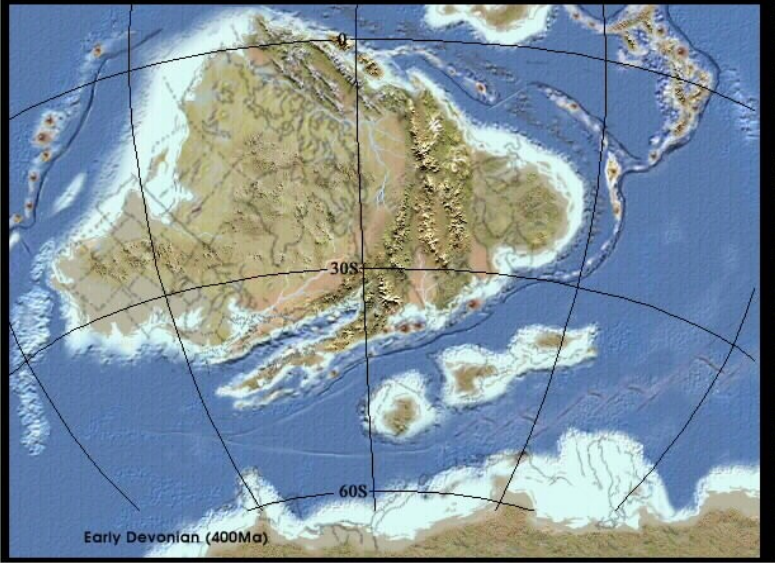


Fig. 4. Closure of the Northern Iapetus Ocean and Tornquist Sea according to the three-plate collision model (Baltica, Laurentia and Avalonia) giving rise to formation of the Caledonides and associated suture zones along plate margins. (After Soper et al. (1992); Meissner et al. (1994).)



Kaledonsko variský orogen - hlavní události v jižní části

1) kadomská orogeneze - tvorba vulkanických oblouků a subdukce pod severní okraj Gondwany

2) extenzní období - rozpad Rodinie, fragmentace Gondwany Laurentie a Baltiky – nejvyšší proterozoikum - začátek ordoviku

3) akrece fragmentů situovaných při jižním okraji Baltiky (malopolský a brunovistulický terán) a Laurentie a akrece vulkanických oblouku a asociovaných hornin (takonské a pozdější fáze)

4) akrece avalonské skupina teránů s.l. - východní a západní Avalonie, terán Gander terán Piedmont v severní Americe

5) akrece armorické skupiny teránů (armorický, moldanubický, iberský terán, terán Meguma) a jihoevropské skupiny teránů

7) kolize Laurussie a Gondwany- Pangea

Fanerozoický geologický vývoj Evropy byl určován především fragmentací Gondwany a kolizemi gondwanských bloků s jižním okrajem Evropy.

Sfekonorvegská orogeneze 1,0 kolize s Laurentii

C. W. Carrigan et al. / *Precambrian Research* 120 (2003) 1–36

3

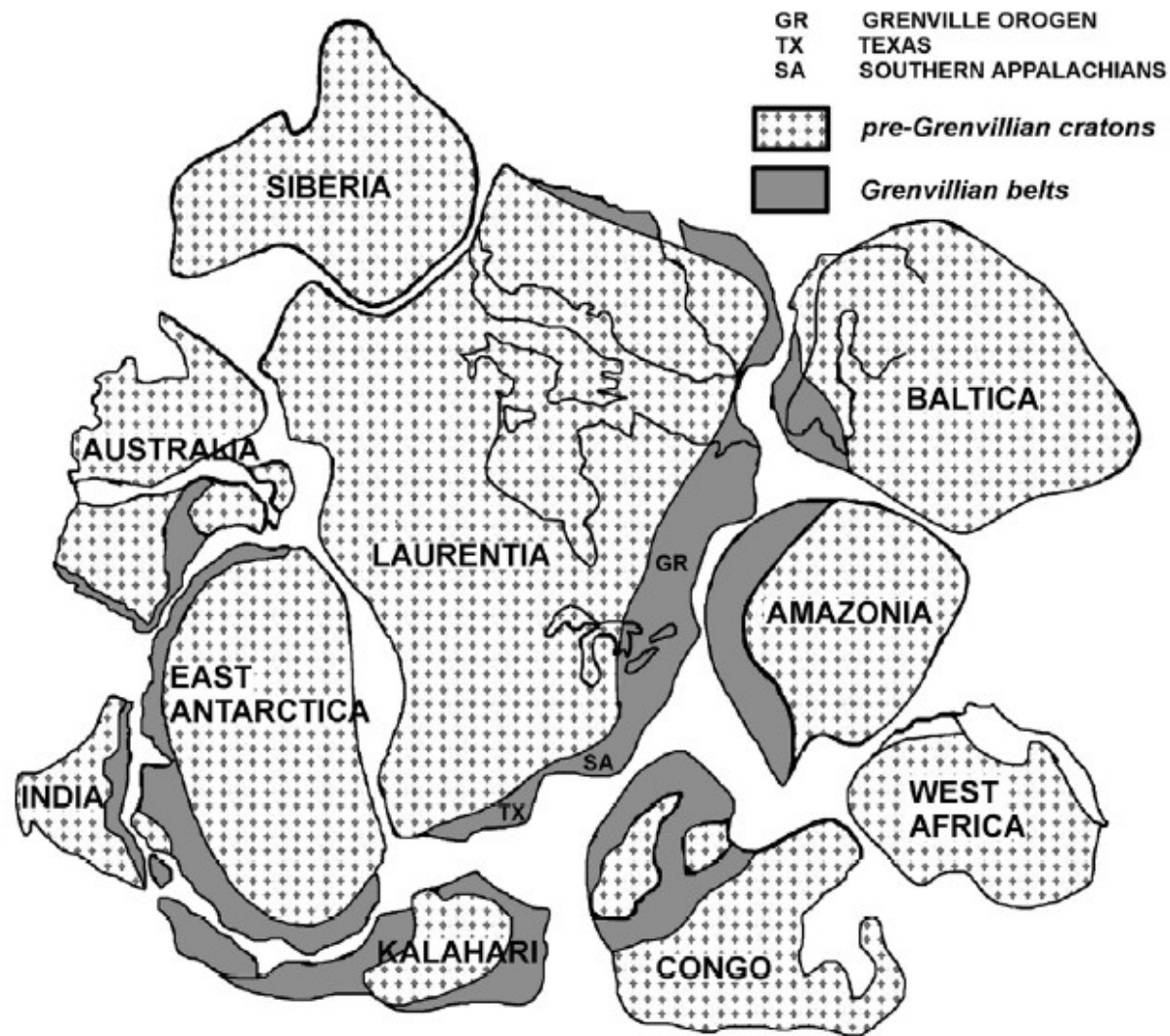


Fig. 1. One possible reconstruction of the late Mesoproterozoic supercontinent Rodinia. Archean cratons in light gray stipple, Grenvillian belts in dark gray. Modified from Hoffman (1991).

Paleogeografický vývoj

Na gondwanský původ kontinentálních bloků se donedávna usuzovalo kromě paleobiogeografických údajů především na základě přítomnosti hornin kadomského (panafrického) stáří hornin.

V poslední době byly objeveny horniny kadomského stáří i v oblasti Uralu, což vede k přehodnocování původu některých kontinentálních bloků jako je napr. brunovistulický nebo malopolský terán

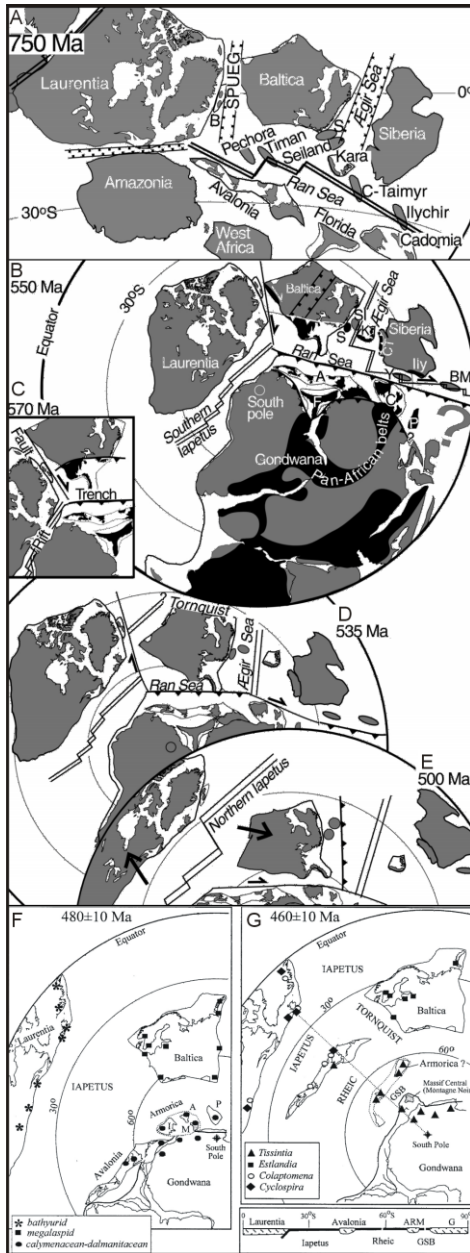
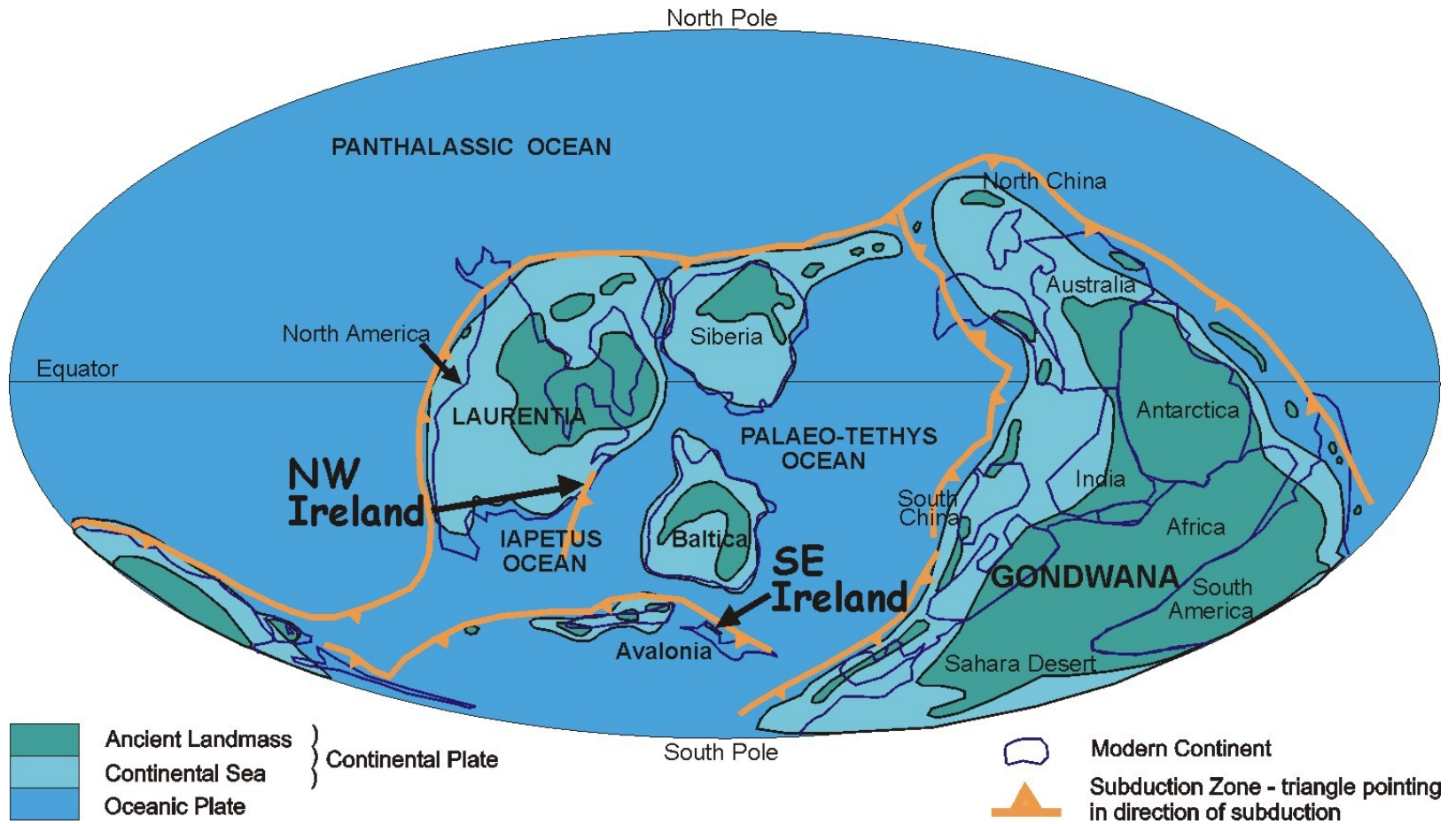


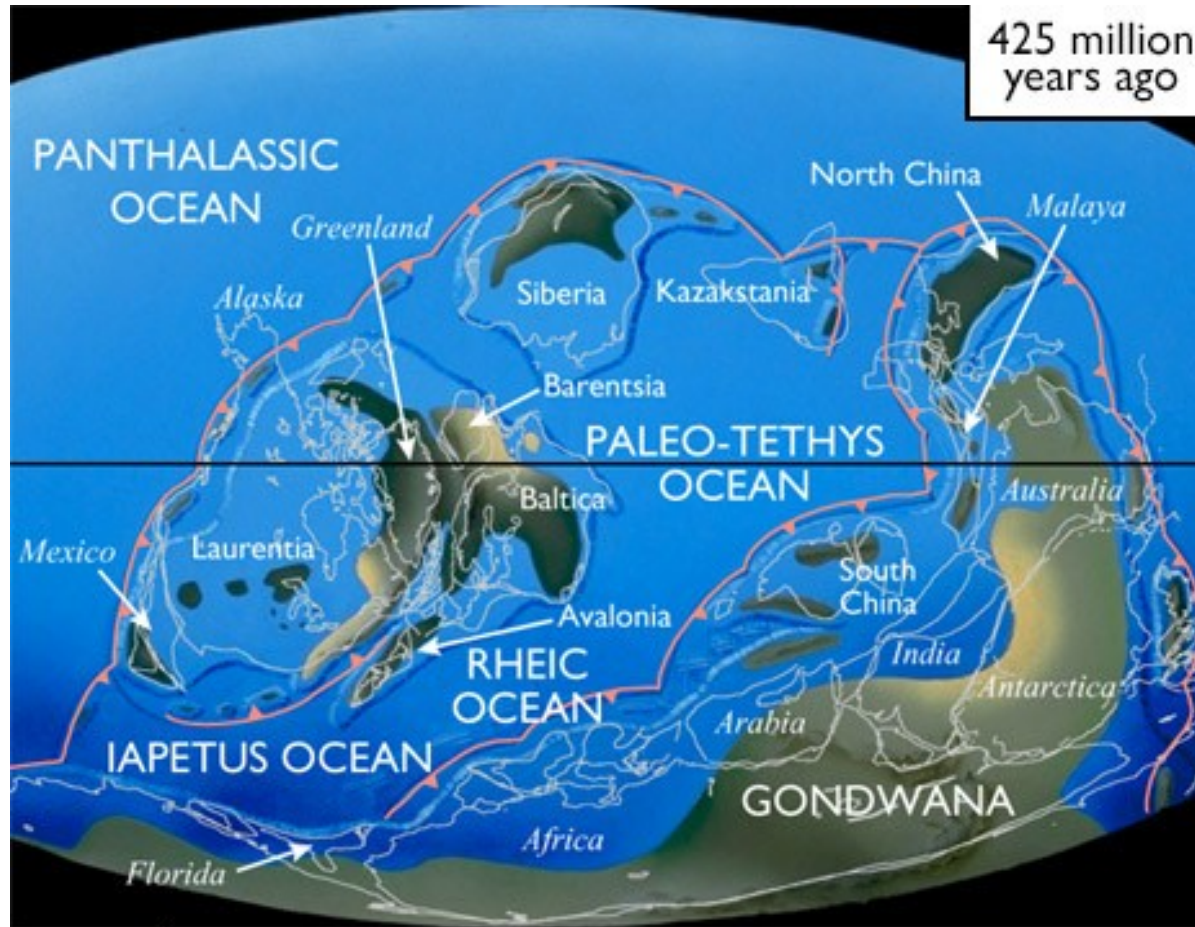
Fig. 9 Simplified palaeogeographic reconstructions of the European Variscides showing distribution of continents and islands in the (a) Arenig (b) Caradoc (c) Llandovery and (d) Famennian. Adapted from Cocks, 2000; Meyer-Berthaud *et al.*, 1997; Servais and Fatka, 1997; Torsvik, 1990, 1992.



Middle Ordovician palaeogeography

EARLY PALEOZOIC EVENTS

SILURIAN PALEOGEOGRAPHY



MAP KEY

Ancient landmass



Modern landmass



Ice caps & glaciers

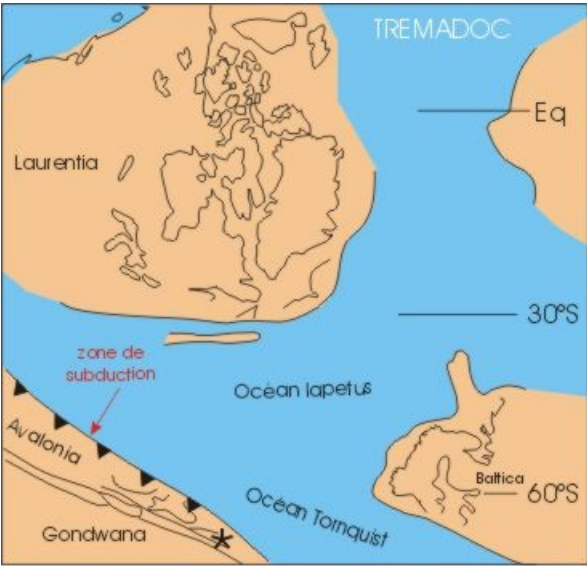


Subduction zone
(▼ direction of subduction)

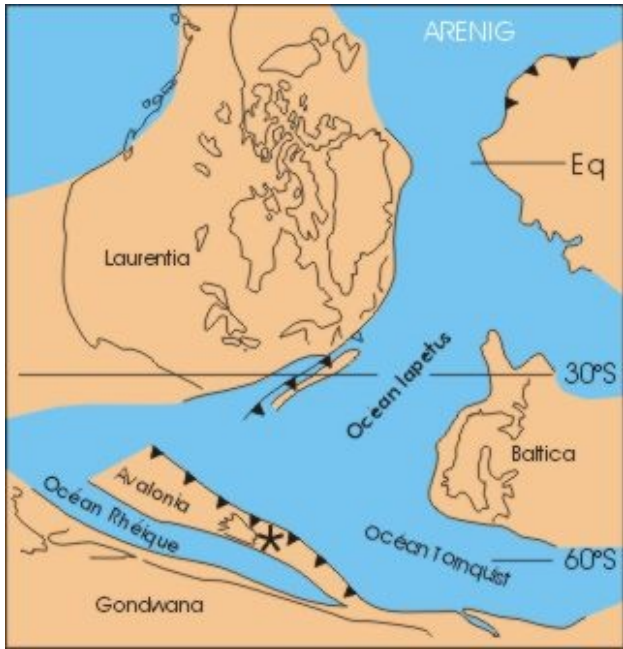


Sea floor spreading ridge



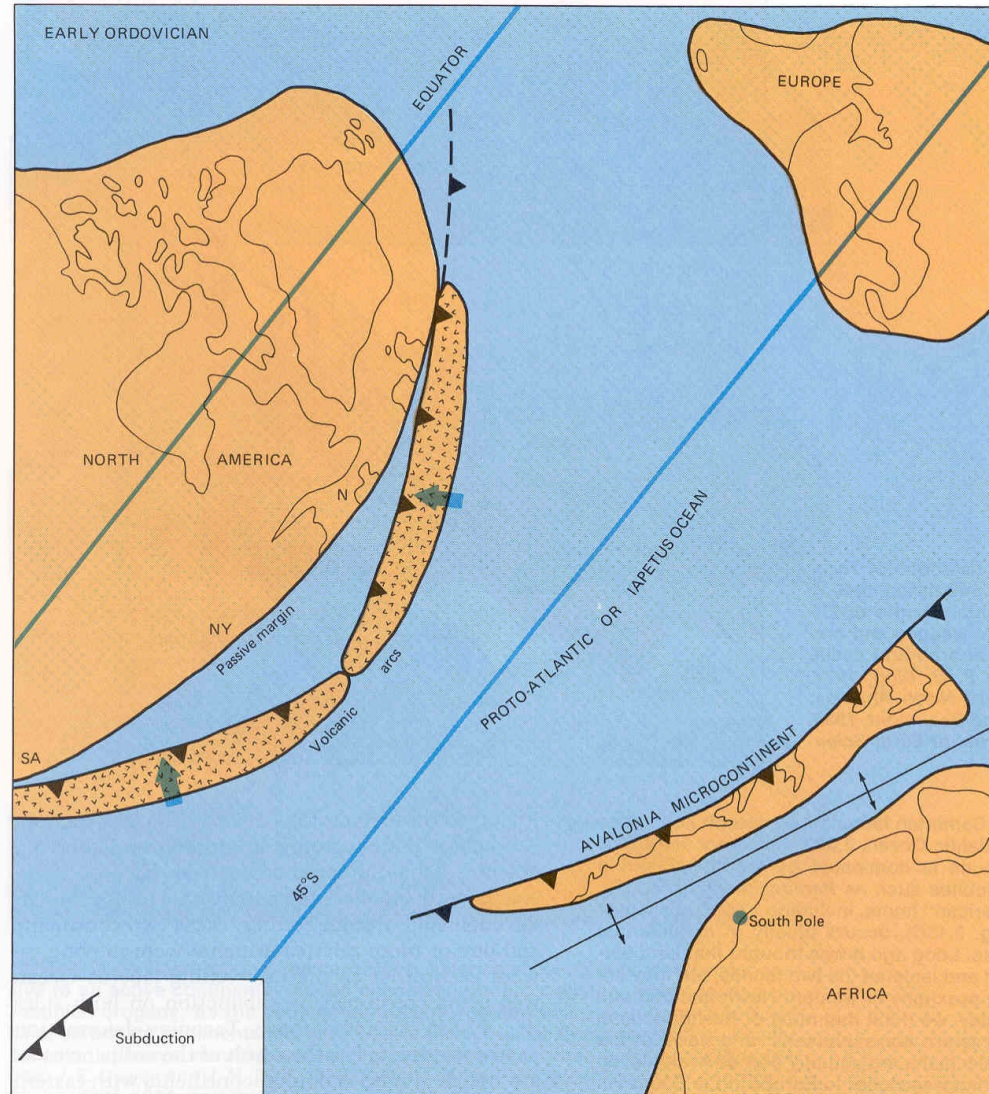


paléogéographie de l'Europe au Trémadoc (* = Belgique). Modifié d'après Mc Kerrow *et al.* (1991).

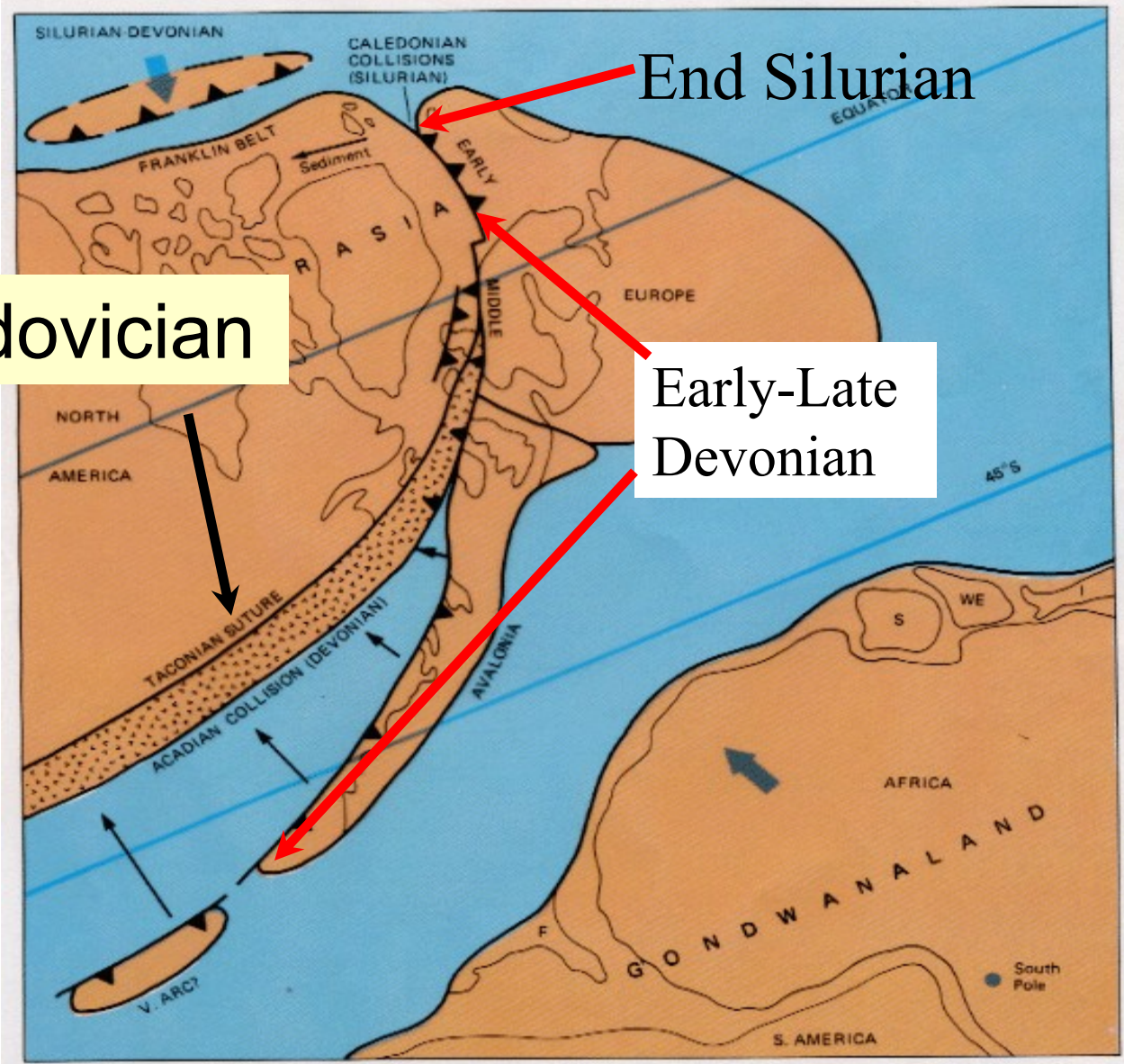


paléogéographie de l'Europe à l'Arenig (* = Belgique). Modifié d'après Mc Kerrow *et al.* (1991).

Ordovician Plate Tectonics



The Taconic collision



Ordovician

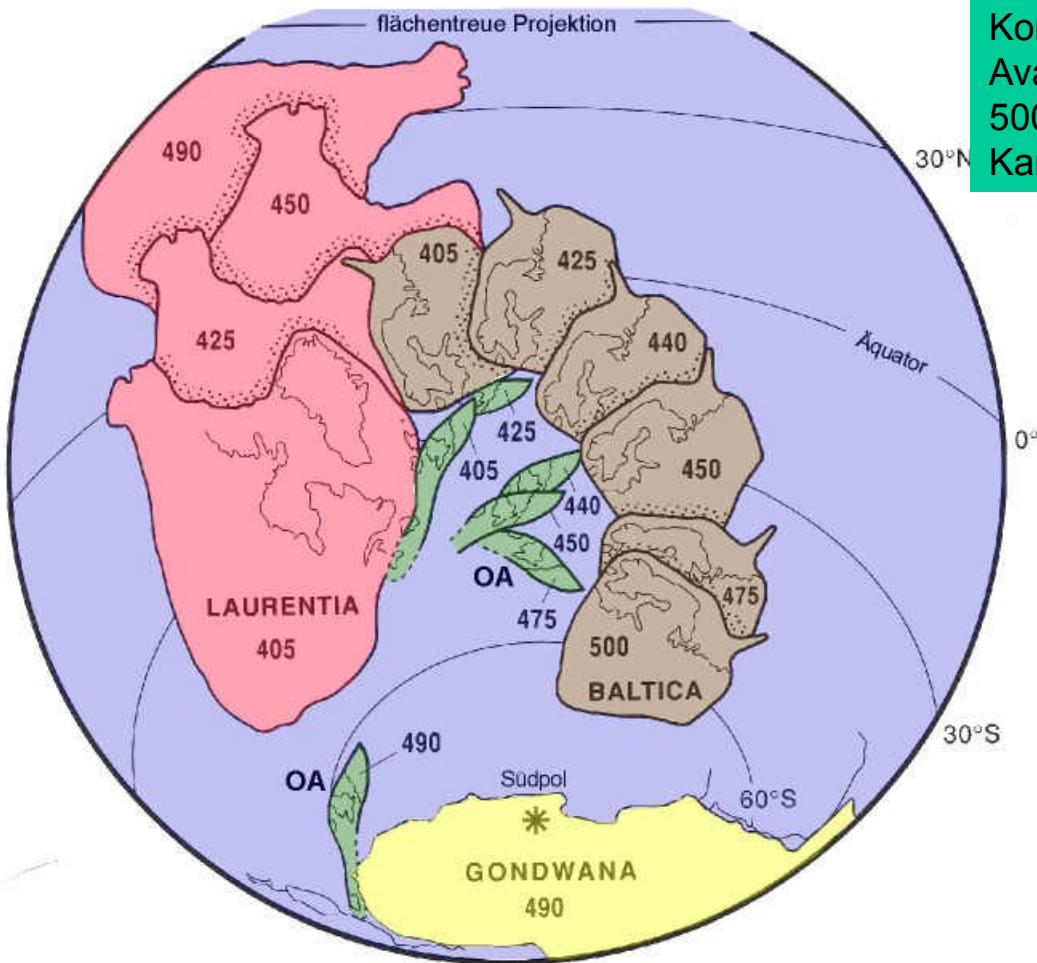
End Silurian

Early-Late Devonian

The start of a series of collisions!

Note South Pole

Die Abbildung zeigt die Position der alten Kontinente Baltica, Laurentia und Ost-Avalonia zu verschiedenen Zeiten im Zeitraum 500 - 405 Millionen Jahre vor heute (Ober-Kambrium bis Ende Silur).



Evropské Kaledonidy

1) Skandinávské kaledonidy

2) Britské kaledonidy

3) Středoevropské kaledonidy

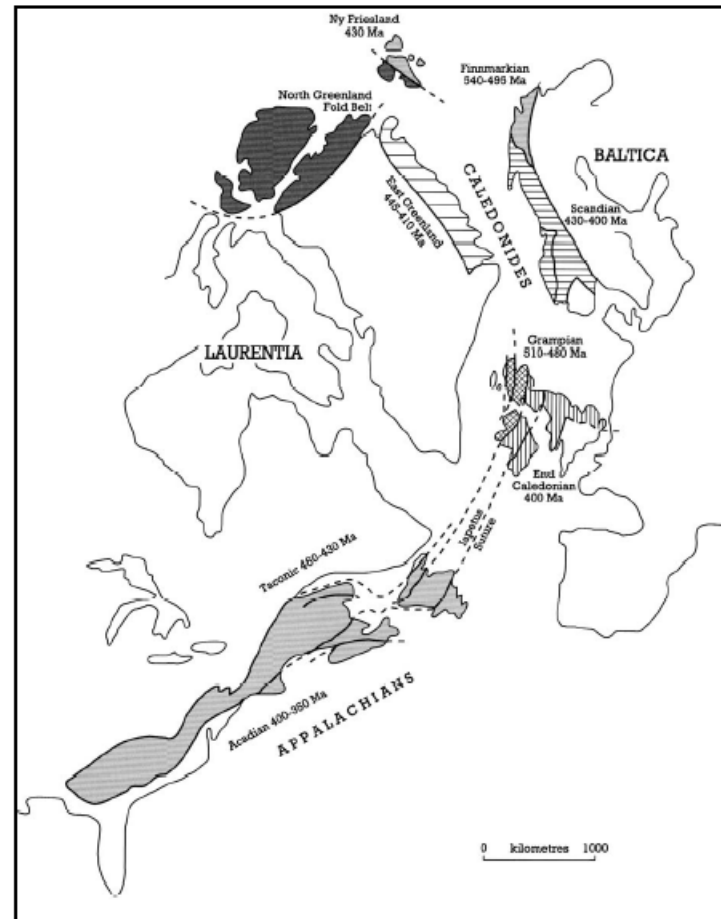
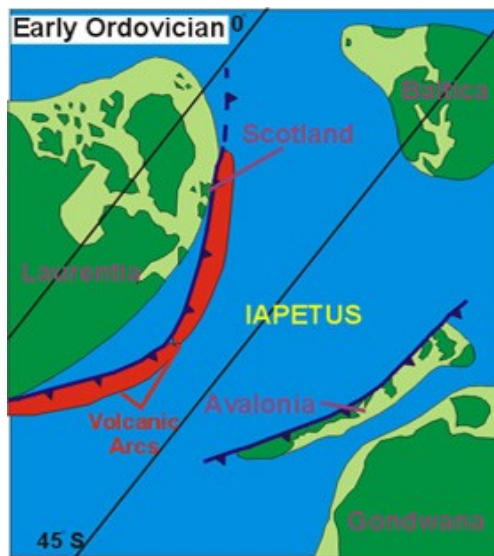


Figure 1.1 Regions of the Caledonian-Appalachian Orogen in their pre-Mesozoic drift configurations, showing ages of principal deformation events (after Baker and Gayner, 1985).

Skandinávské kaledonidy

1) Finnmarkská fáze – ordovik, kolize ostrovního oblouku

2) Kolize Baltiky a Laurentie – svrch silur-spodní devon, kůra Baltiky subdukovala pod Laurentii

Hlavní zóny od východu k západu jsou:

Svrchní nebo nejsvrchnější alochton – fragmenty kontinentů a ostrovní oblouky

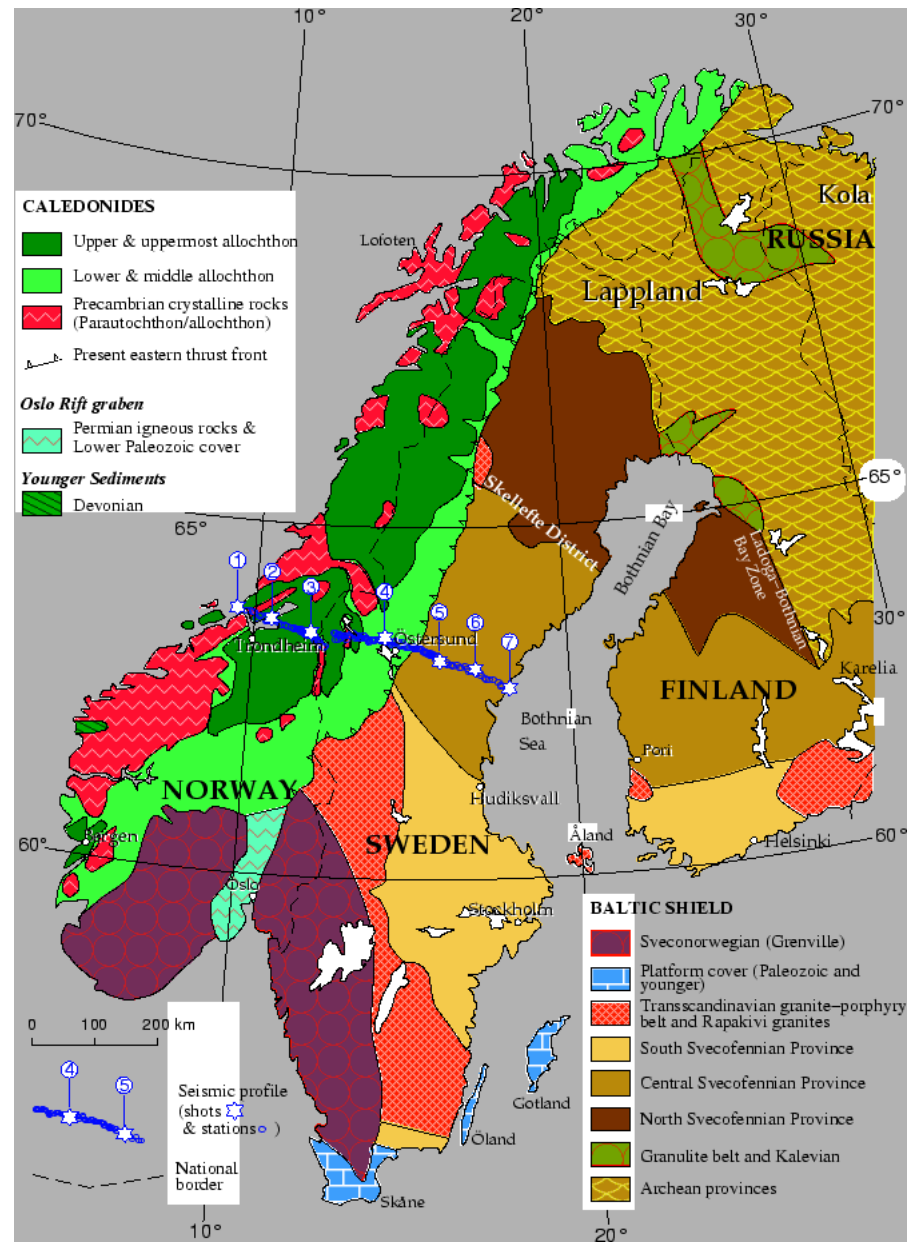
Spodní a střední alochton – tektonicky zkrácený okraj Baltiky a fragmenty Laurentie

Nespodnější alochton (paraautochton) – vysoce metamorfovaná západní rulová zóna

**Svrchní nebo nejsvrchnější alochton –
fragmenty kontinentů a ostrovní oblouky**

**Spodní a střední alochton – tektonicky zkrácený
okraj Baltiky a fragmenty Laurentie**

**Nespodnější alochton (paraautochton) – vysoce
metamorfovaná západní rulová zóna**



Britské kaledonidy

1) Grampianská fáze – kolize severní částí britských ostrovů s ostrovním obloukem v ordoviku

2) Mladokaledonská fáze – kolize Avalonie s Laurentii, silur/devon

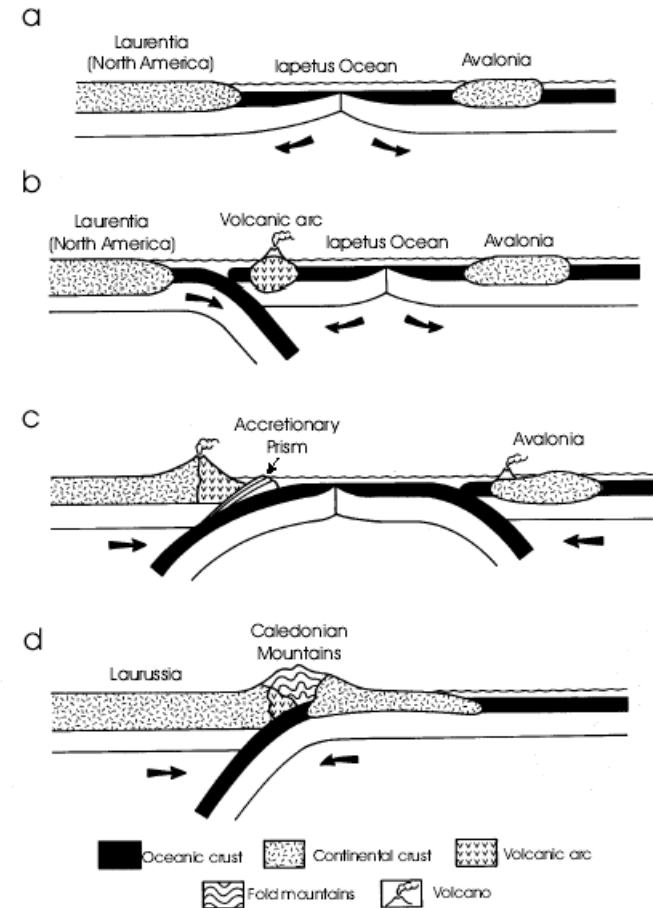
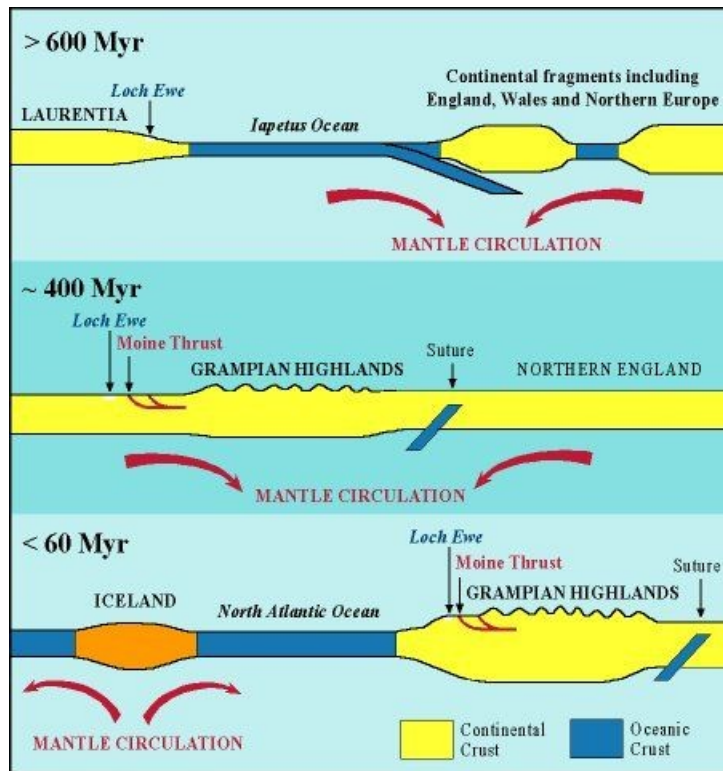
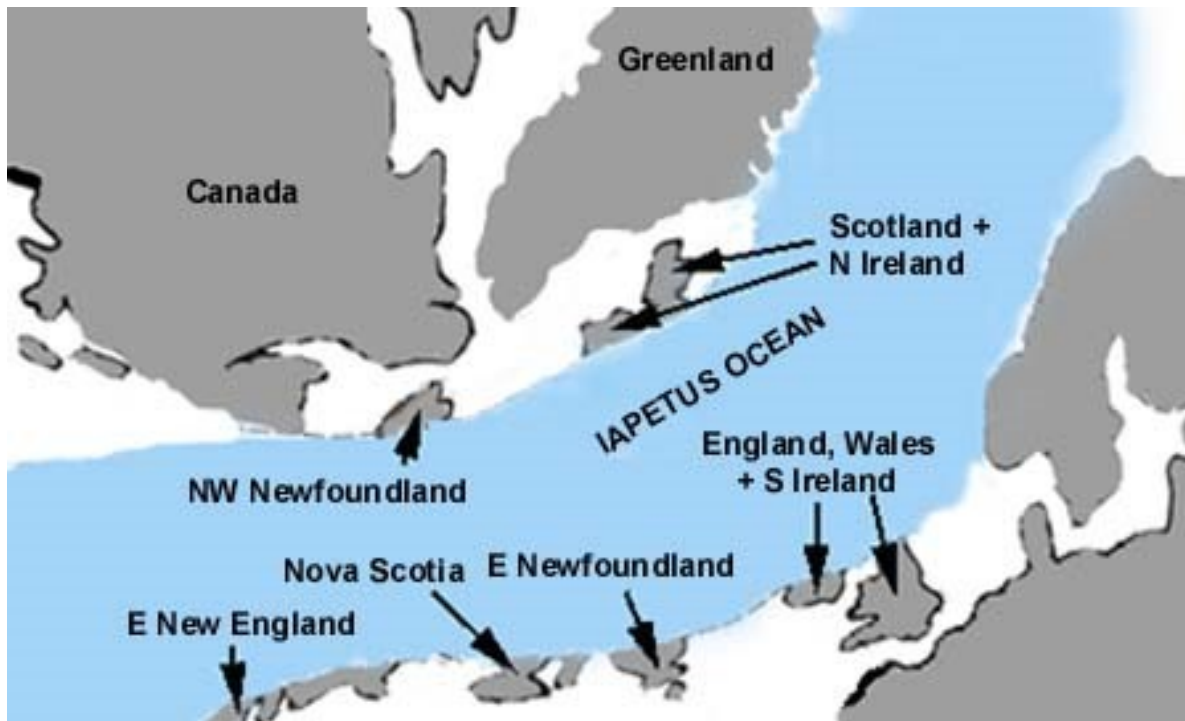


Figure 1.5: Schematic figure showing cross-sections through the Caledonian Orogeny at four different stages. (a) Prior to the Ordovician (> 510Ma), (b) Earliest Ordovician (510 Ma), (c) Early Ordovician (490 Ma), (d) Late Silurian - Main Caledonian Orogeny (410 Ma). (Adapted from Doyle et al. (1994)).



Hlavní zóny od severu k jihu

Erijská platforma, od grampianské zóny oddělená moinským nasunutím

Laurentie

Grampianská zóna – aktivní okraj erijské platformy, horniny Laurentie a přilehlého Iapetu

Riftová zóna Midland Valley – ostrovní oblouky a akreční prisma

Southern Uplands – ostrovní oblouky a akreční prisma

Keltská zóna – nemetamorfované kaledonidy, sedimenty se ukládaly při okraji Avalonie

Avalonie

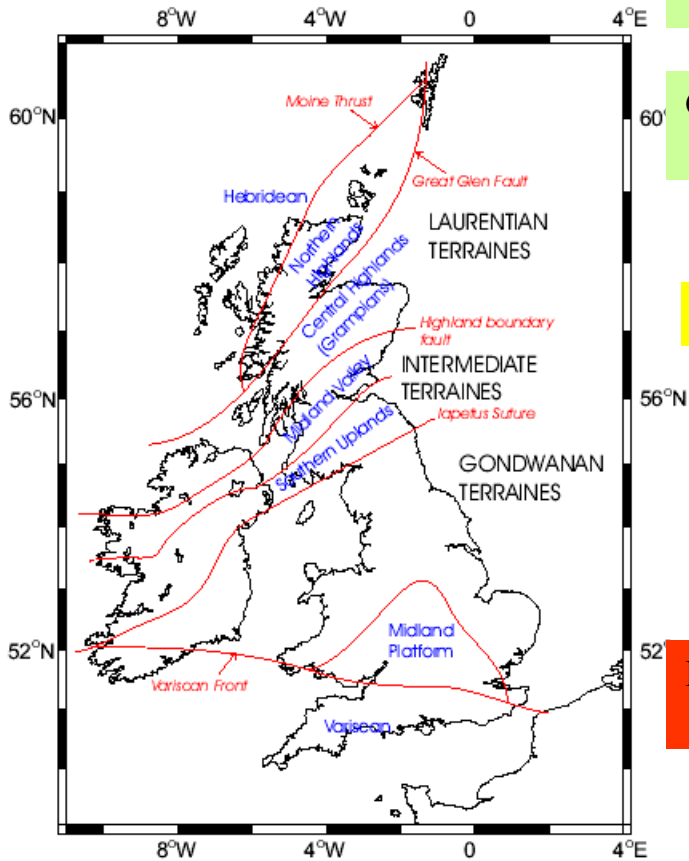
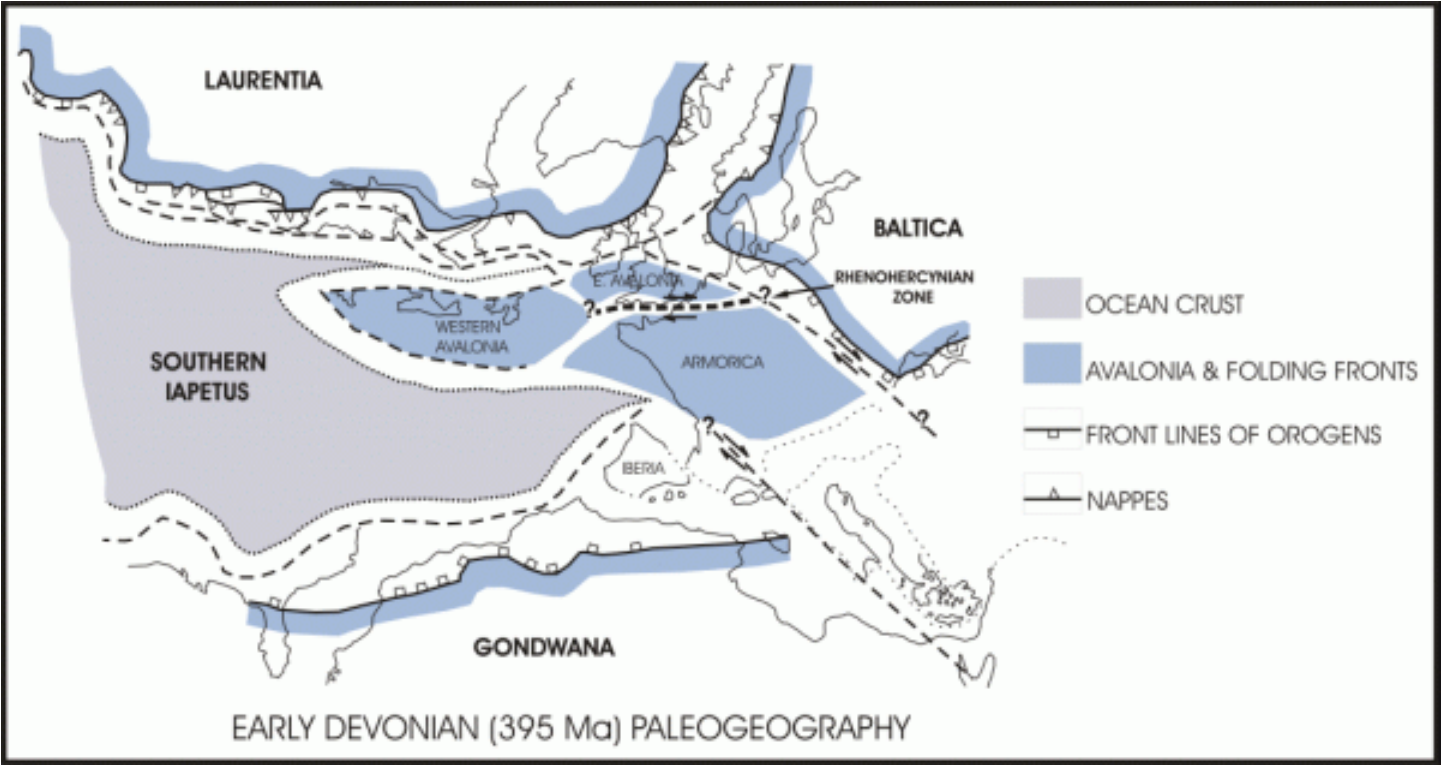
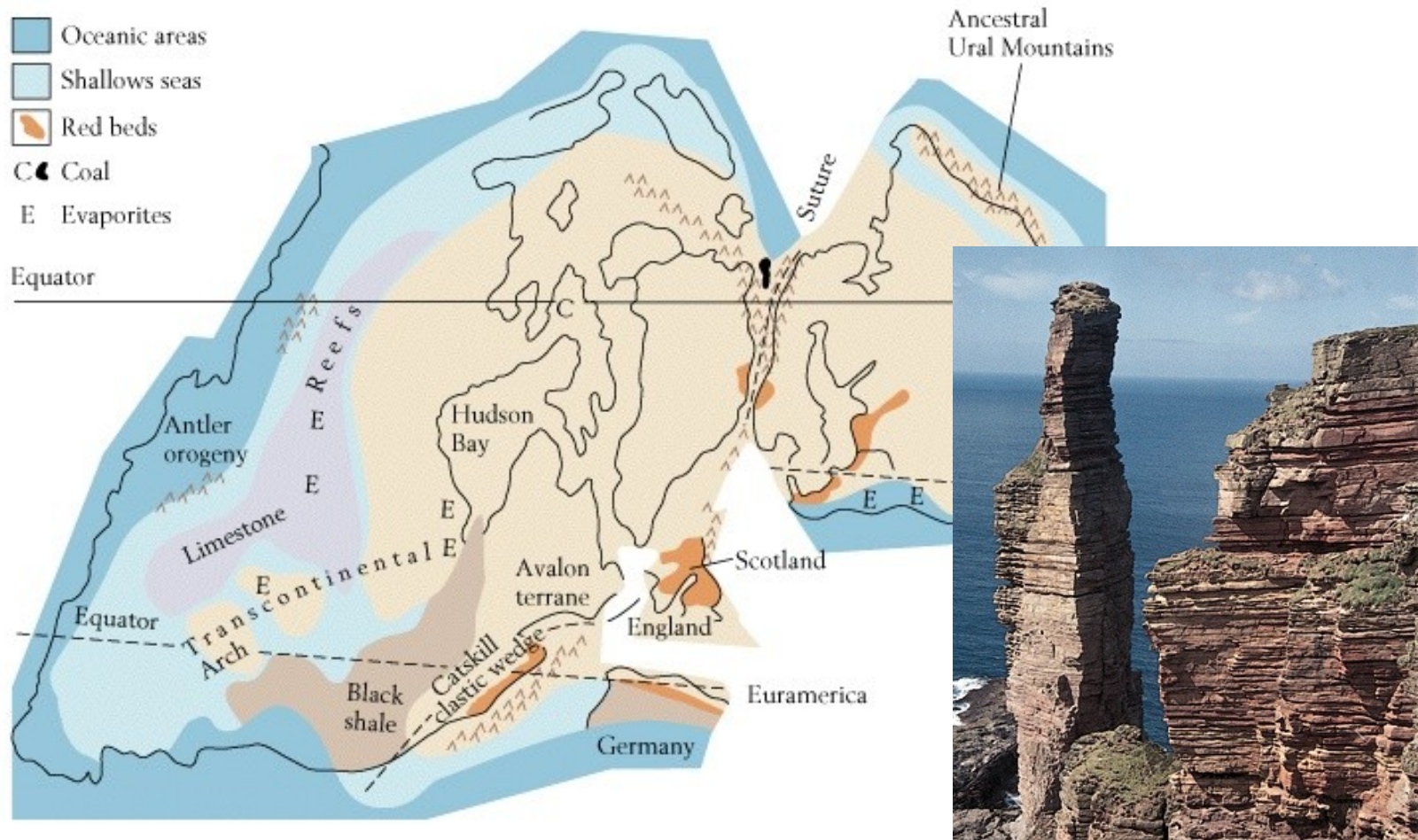


Figure 1.4: Simplified Palaeozoic terrane map of Britain and Ireland (adapted from Woodcock and Strachan (2000)).



- Old Red Sandstone



Středoevropské kaledonidy

Jediné dobře dochované doklady pro kaledonskou orogenezi máme ve Svatokřížských horách v Polsku, na silurské flyši zde spočívá devon s úhlovou diskordancí. Kaledonské struktury v Německu překryty mladšími sedimenty.

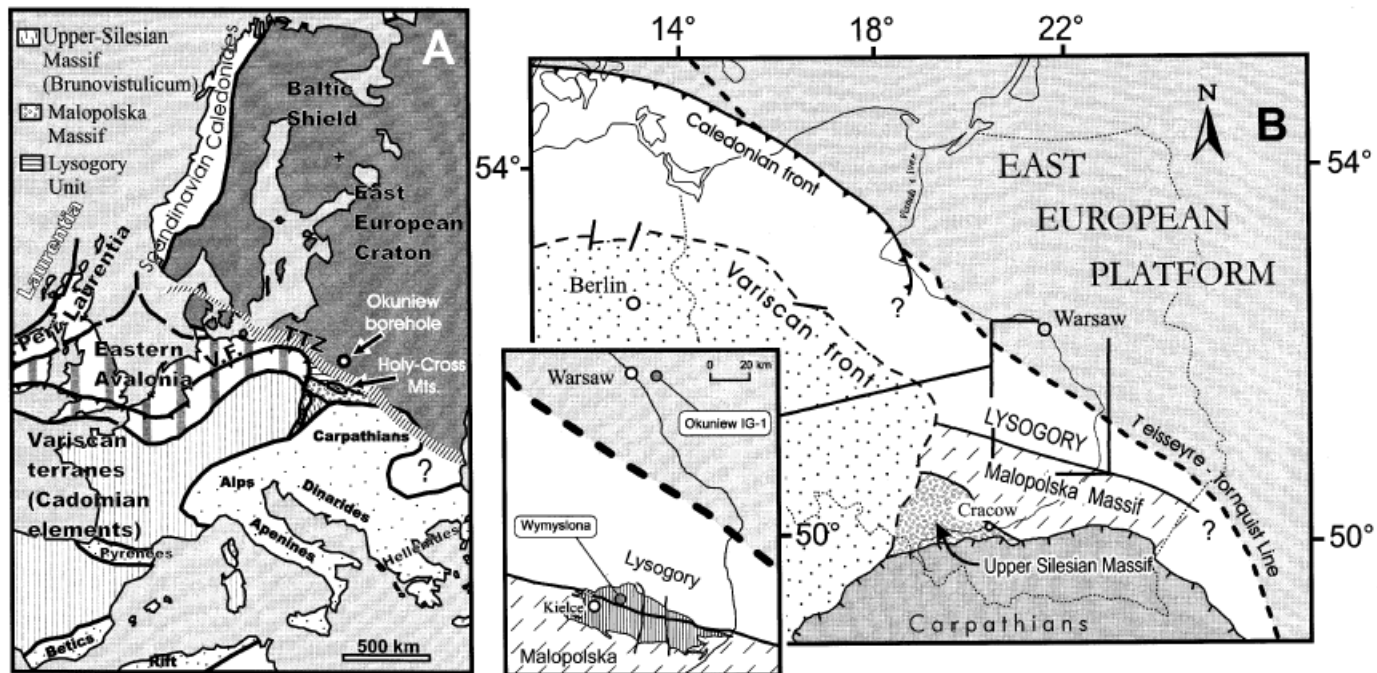


Fig. 1. A: Simplified map of the Paleozoic terranes of Western Europe, alpine areas excluded, showing the location of the terranes along the Trans-European Suture Zone (modified after [5,6]). Pattern: area with anomalous geophysical signatures along the margin of Baltica–East European Craton; TTZ: Teysseire–Tomquist Zone; V.F.: Variscan front. B: Suspected Paleozoic terranes in central Poland. Inset map: sample location; striped area, Holy Cross Mountains.

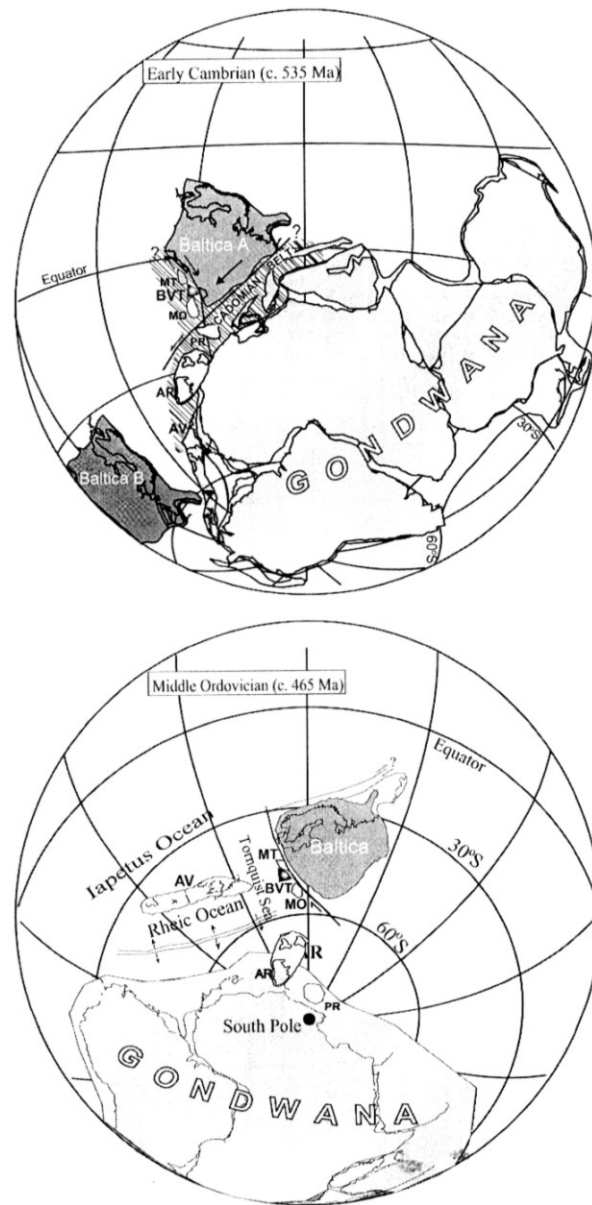
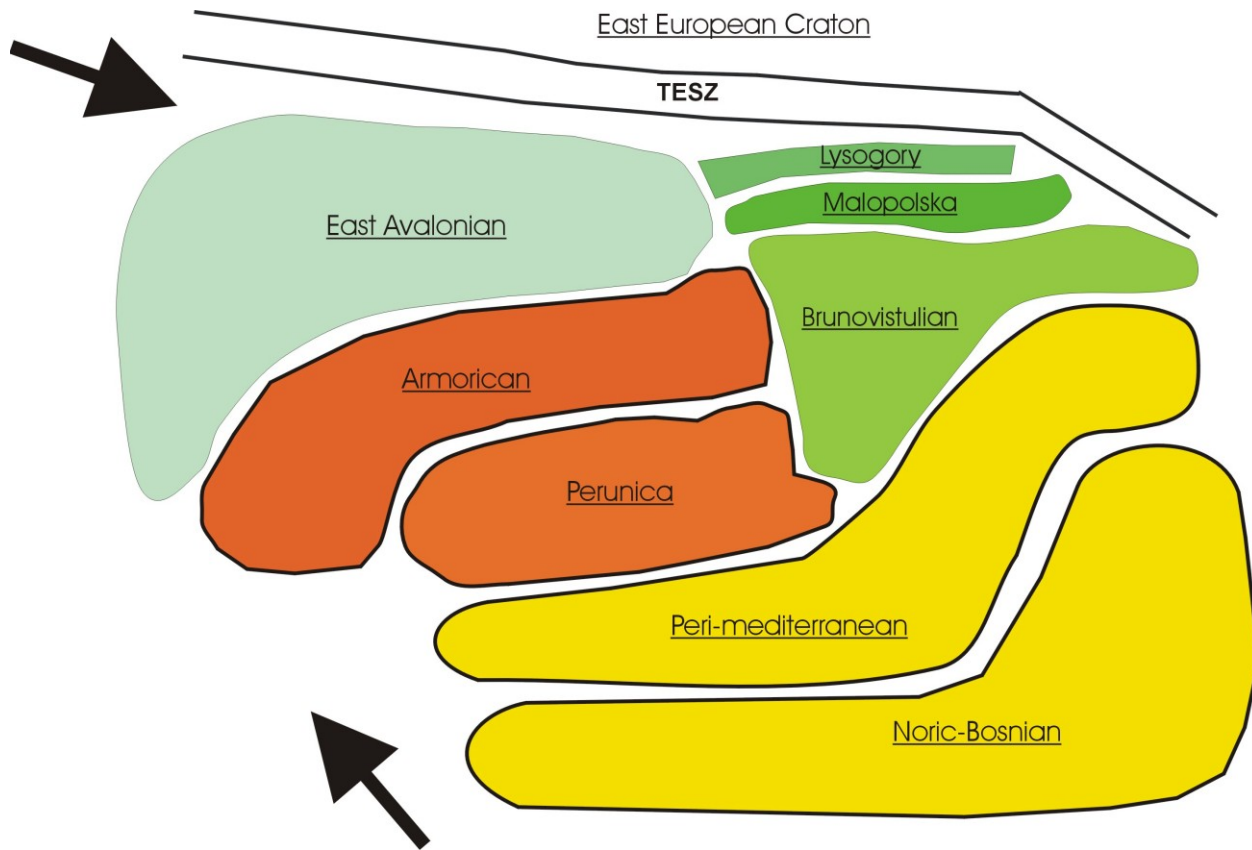


Fig. 8. Simplified palaeogeographical reconstructions showing distribution of selected continents (adopted from Torsvik *et al.* (1996) and Torsvik & Rehnström (2001)) and the position of the Brunovistulian terrane in the Early Cambrian and Mid-Ordovician. Two possible Early Cambrian locations of Baltica are presented (Baltica 'A' is according to the APWP of Popov *et al.* (2002); Baltica 'B' is based on the data of Torsvik & Rehnström (2001)). PR, Perrunica; AV, Avalonia; AR, Armoria; BV, Brunovistulian; MO, Moesia; MT, Malopolska.



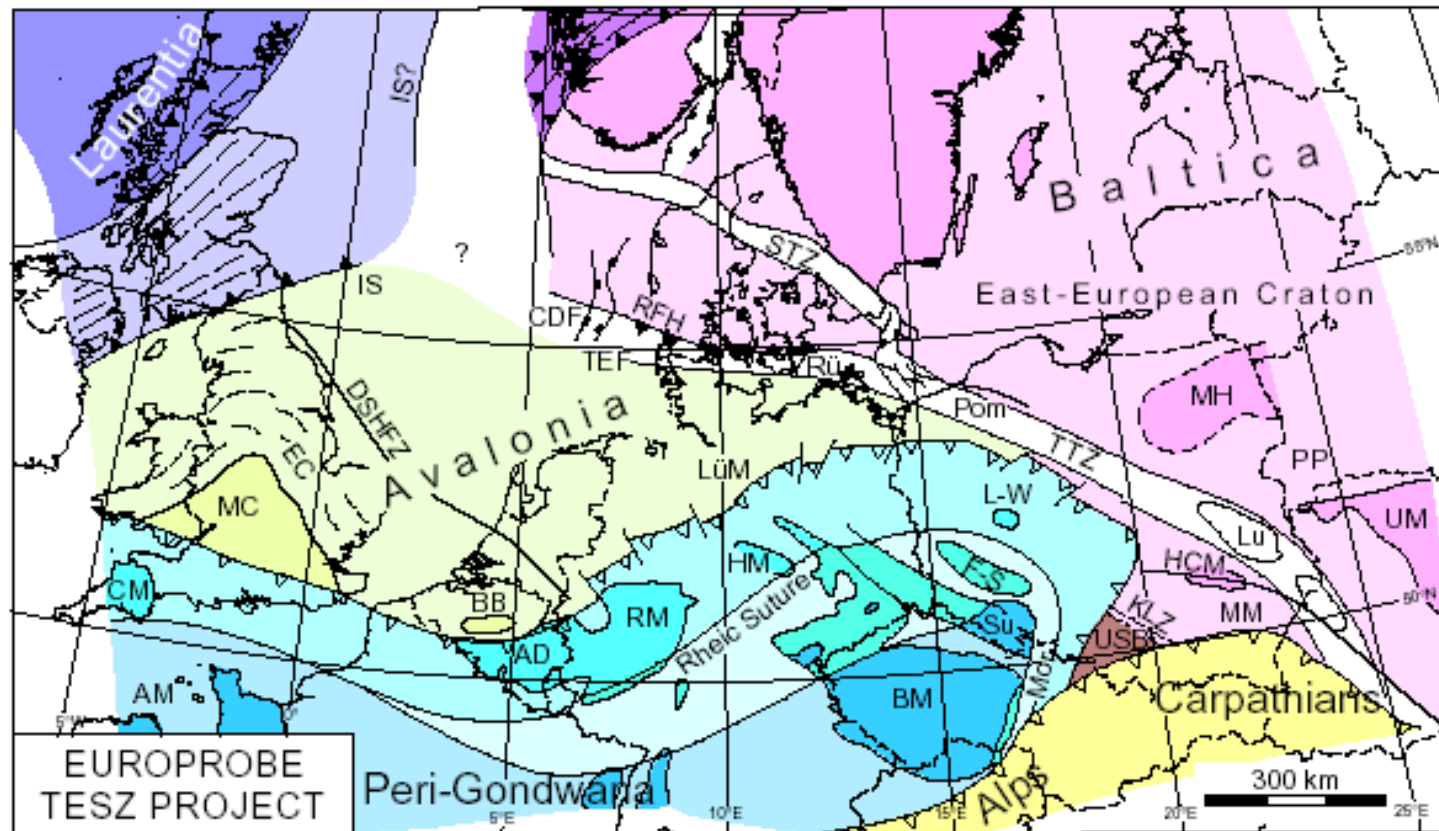
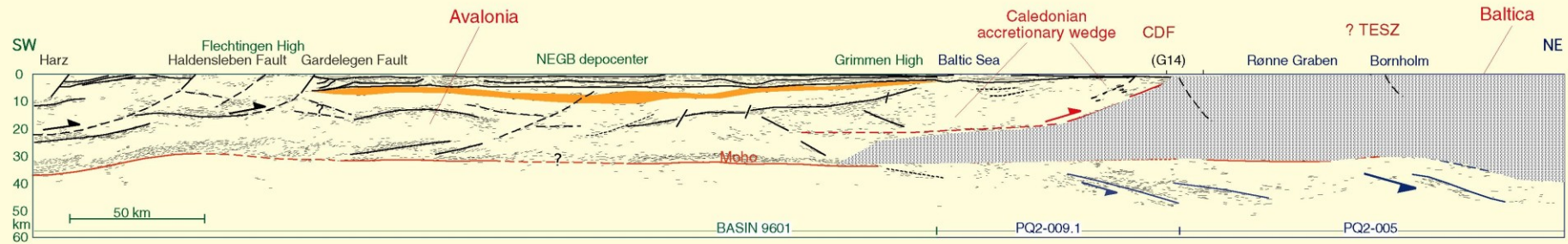
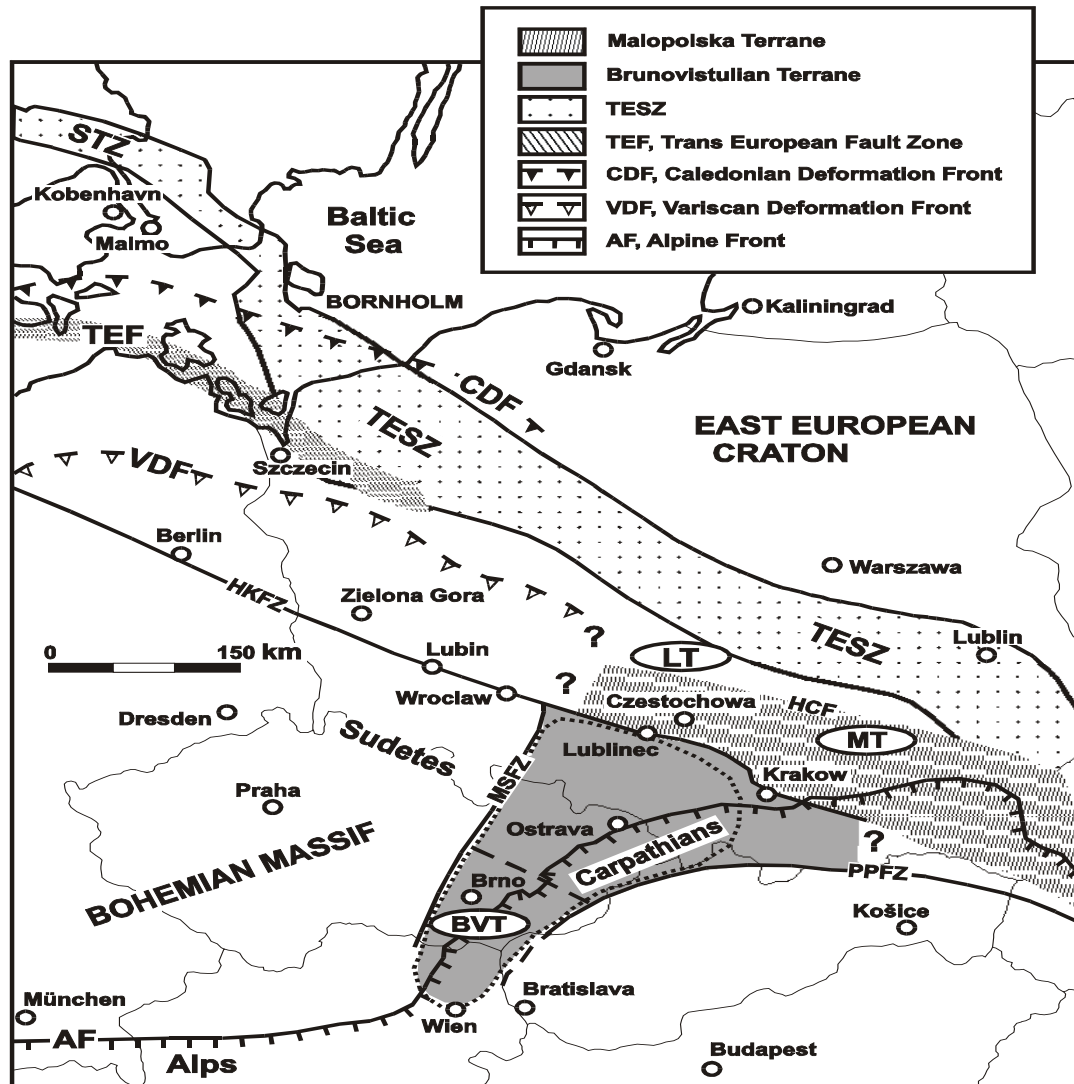


Figure 4.1: Basement tectonic sketch map of the TESS and adjacent areas, slightly modified from Berthelsen (1994), in EUROPROBE Newsletter 5. The Central Polish Trough is located at the position of the letters TTZ on this map. Key: AD, Ardennes; AM, Armorican Massif; BB, Brabant Massif; BM, Bohemian Massif; C, Cadomia; CDF, Caledonian Deformation Front; CM, Cornubian Massif; DSHFZ, Downsting-South Hewett Fault Zone; EC, Eastern English Caledonides; EEC, East-European Craton; F-S, Fore-Sudetic Block; HM, Harz Mountains; HCM, Holy Cross Mountains; IS, Iapetus Suture (Avalonia-Laurentia); IS?, uncertain location of Laurentia-Baltica Suture; KLZ, Kraków-Lubliniec Zone; Lu, Lublin Trough; LūM, Lüneberg Massif; L-W, Leszno-Wolsztyn Basement High; MC, Midlands microcraton; MH, Mazurska High; MM, Matopolska Massif; Mor, Moravia; Pom, Pomerania; PP, Pripyat Trough; RFH, Ringkøbing-Fyn High; RM, Rhenish Massif; Ru, Rügen Island; STZ, Sorgenfrei-Tornquist Zone; Su, Sudetes Mountains; TEF, Trans-European Fault Zone; TTZ, Tetsseyre-Tornquist Zone; UM, Ukrainian Massif; USB, Upper Silesian Coal Basin.





1) Malopolský terán

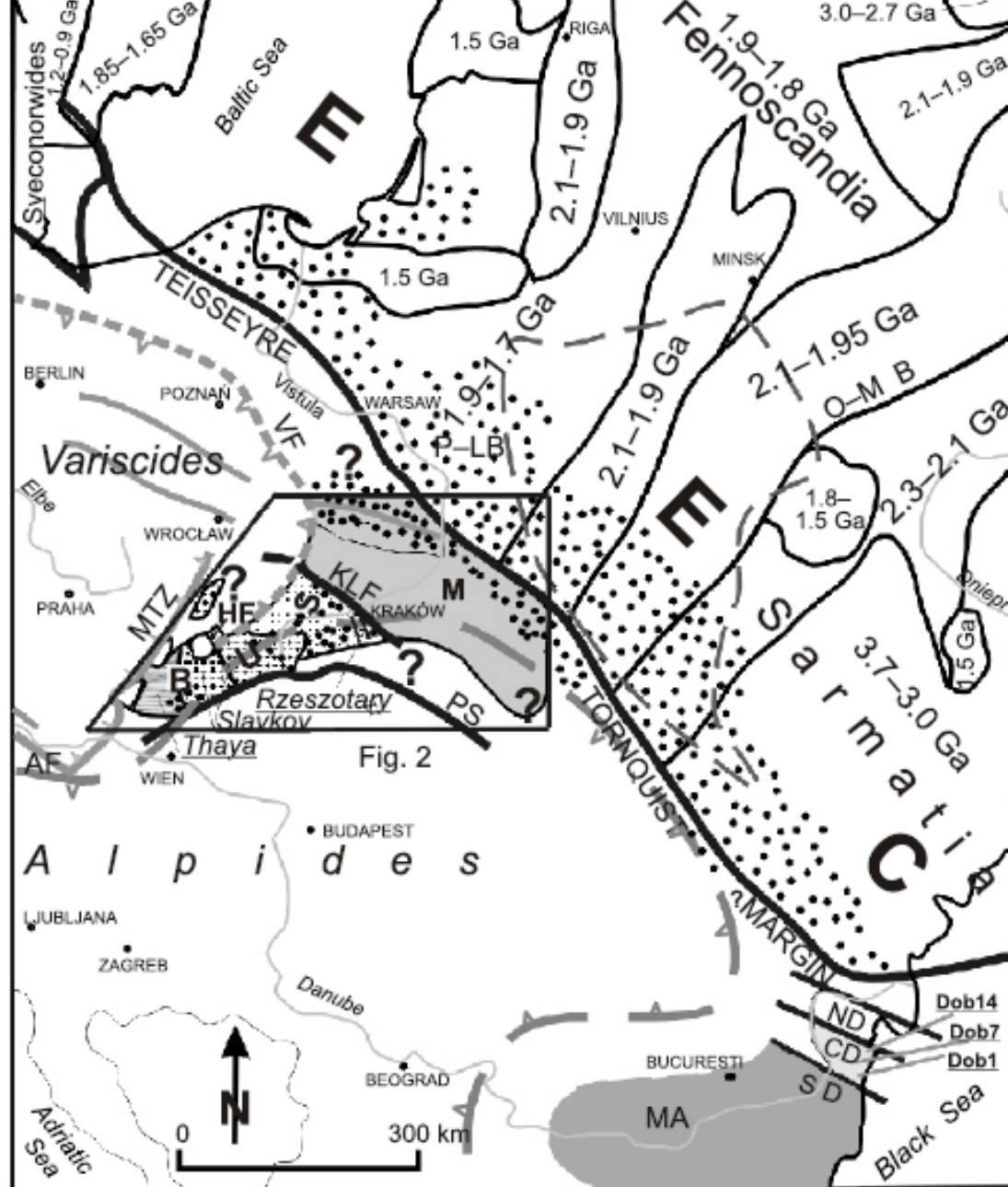
Do stří. kambria klastický materiál derivován z kadomských zdrojů (stáří chladnutí klastického muskovitu), od středního kambria změna v provenienci k baltickým zdrojům. Přičleněn k Baltice jako první někdy v intervalu svrchní kambrium-spodní ordovik. Původ – buď Gondwana nebo uralská část Baltiky. Paleobiogeografické údaje neumožňují jednoznačné závěry. Strukturní a paleomagnetická data však předpokládají, že terán byl situován více na JV a že v devonu a karbonu došlo k strike-slipovému přemístění. Přítomnost svrchnosilurského flyše ve Svatokřížských horách indikuje přítomnost kaledonské orogeneze.

2) Lysogorský terán

Svrchnokambrické klastické slídy mají kadomské K/Ar stáří chladnutí klastických slíd. Svrchnokambrická fauna podle Belka et al (1999) je srovnatelná s Avalonií nebo Armorikou. Akretován k Baltice později než malopolský terán a dnešní vzájemná konfigurace byla podle Belky et al. (1999) dosažena patrně před koncem siluru.

3) Brunovistulický terán

Kadomský brněnský masiv. Detritický muskovit spodnokambrických sedimentů kadomský. Na druhé straně kambrické fauny (trilobiti, akritarcha) ukazují na úzké vztahy k Baltice, nelze proto vyloučit podobný scénář jako u malopolského teránu. Styk s malopolským teránem v krakovské zóně, podél které docházelo v průběhu kaledonské a zejména variské orogeneze k dextrálním posunům (Grygar 1997). Původ – africká část Gondwany, jihoamerická část Gondwany, kadomsky orogen ve východní části Baltiky. Od kambria ale jisté součástí Baltiky, dextrální posuny podle jejího okraje.



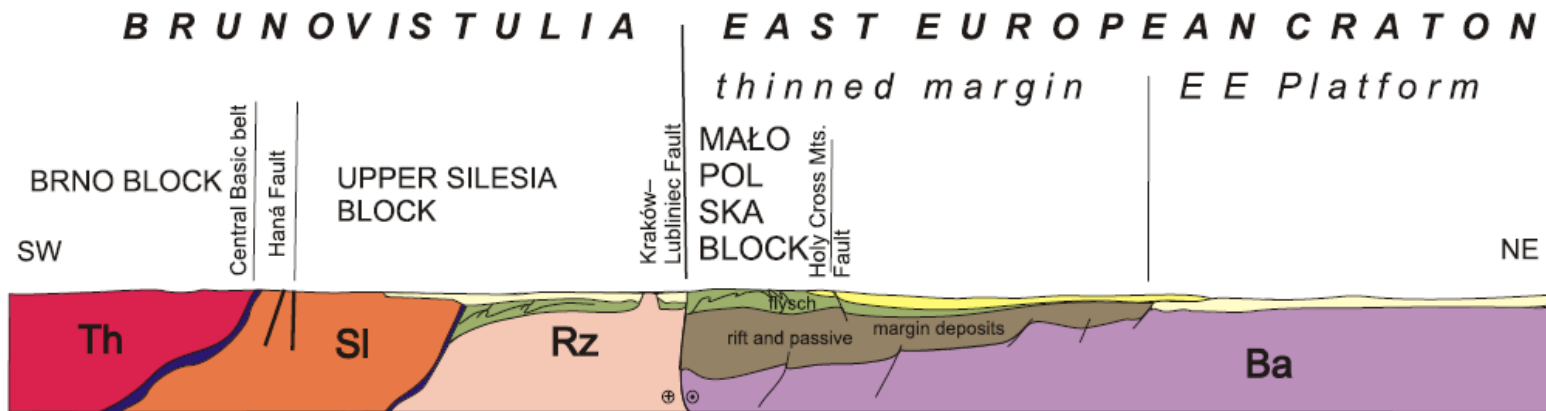


Fig. 13. Schematic model of the Neoproterozoic crustal structure in Southern Poland

Ba — Baltica continent; Rz — Rzeszotary Terrane; Sl — Slavkov Terrane; Th — Thaya Terrane; units marked with different shades of yellow — platform and overstep Palaeozoic deposits

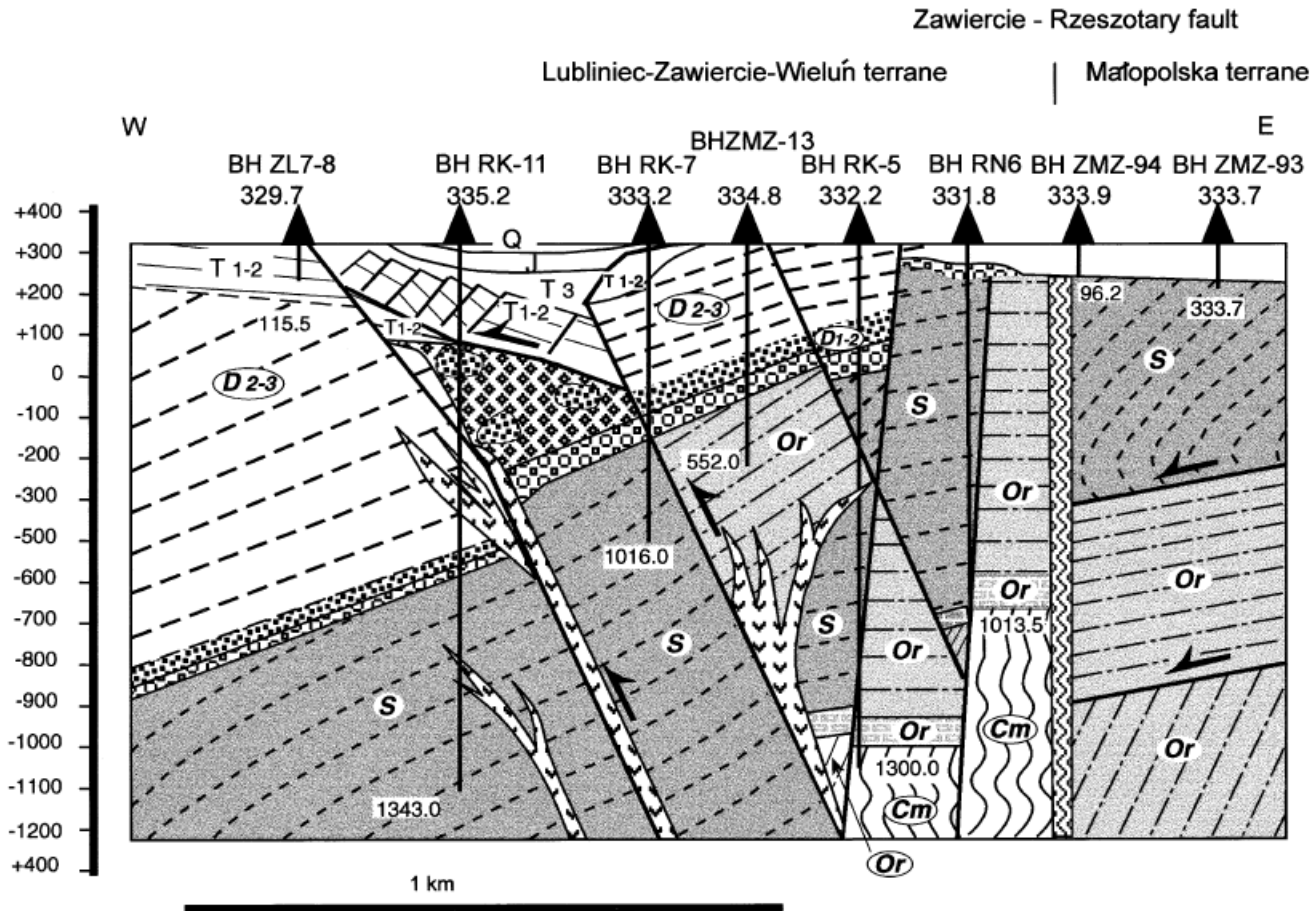


Fig. 11. Cross-section of the Zawiercie area showing the relation of the western margin of the Małopolska terrane to the (LZWT), cross-section IV-IV' in Fig. 10. BH = boreholes; collar elevation and depth in meters. Stratigraphic, lithologic and structural symbols as in Fig. 3b. In the Małopolska terrane in the east the structure is extrapolated from other deep boreholes.

Caledonian Orogeny

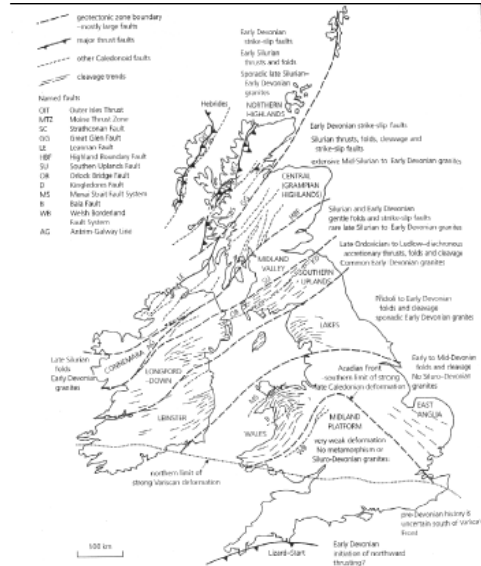


Fig. 12.10 Map of Britain and Ireland showing the extent and general character of Caledonian deformations, metamorphism and igneous activity (faults and cleavage trends from Cooper, 1996).

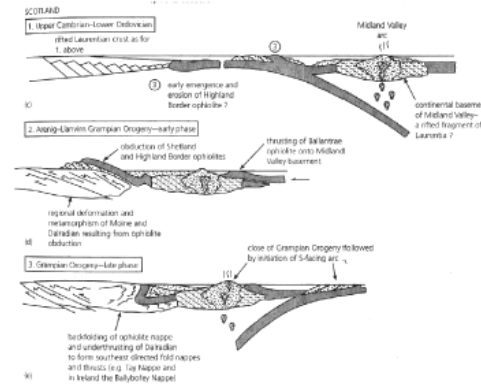


Fig. 12.11 A possible model for the Caledonian Orogeny in Ireland (UK) modified from Ryan & Dewey (1991) and Scotland (see text for explanation).

Caledonian Granites - Mechanisms for emplacement

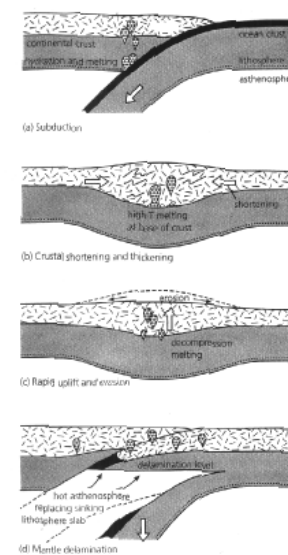


Fig. 12.11 Alternative origins for the Caledonian granites. See text for discussion.

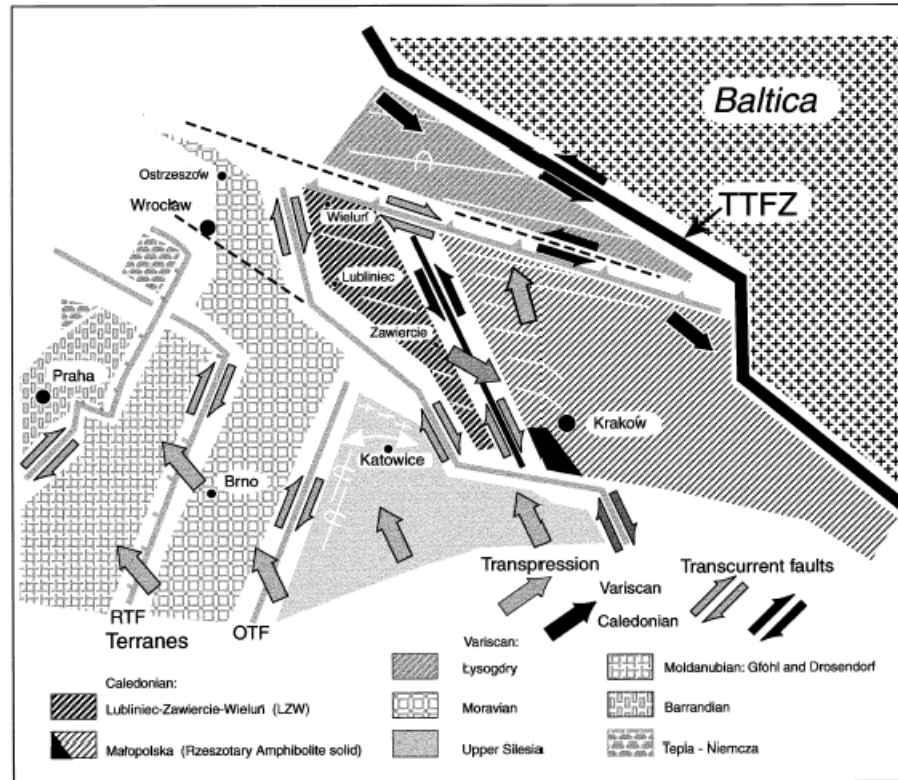


Fig. 15. Map showing Caledonian and Variscan kinematics of tectonostratigraphic terranes between Baltica and the Bohemian Massif. White lines represent Variscan dips and fold axes in the Lysogóry terrane, the Kraków mobile belt, and the Upper Silesia terrane. TTFZ = Teisseyre-Tornquist fault zone.

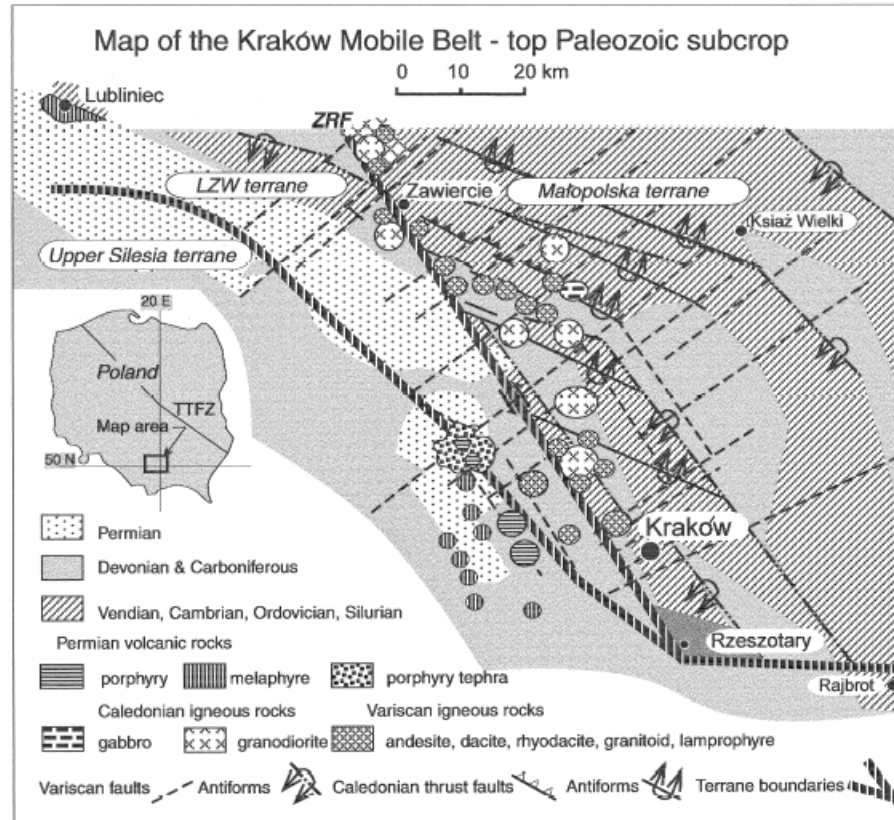


Fig. 14. Geologic map of the Kraków mobile belt-top Paleozoic subcrop, showing Caledonian and Variscan magmatism. ZRF = Zawiercie-Rzeszotary fault. Stratigraphic, lithologic and structural symbols as in Fig. 3b.