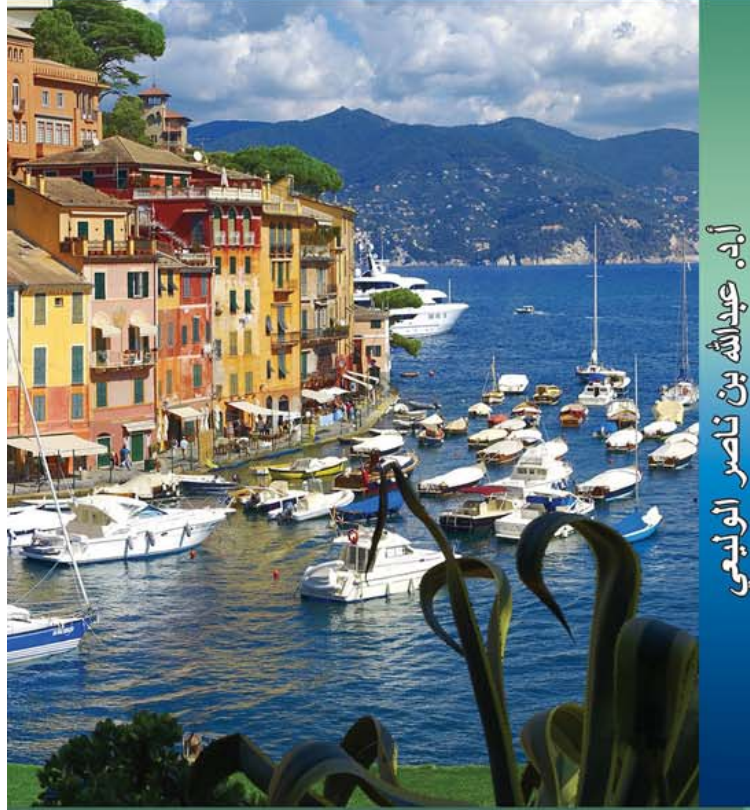


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

المدخل إلى الجغرافيا الطبيعية والبشرية



أ.د. عبدالله بن ناصر الوليعي

الطبعة السابعة



المدخل إلى الجغرافيا الطبيعية والبشرية

أ.د. عبدالله بن ناصر الوليعي



ISBN: 9786030128204



ردمك: ٤ - ٢٨٢٠ - ٠١ - ٦٠٣ - ٩٧٨

هذا الكتاب

هذا كتاب في ثلاثة أقسام هي: مدخل لمبادئ الجغرافيا العامة، ومدخل للجغرافيا الطبيعية، ومدخل للجغرافيا البشرية. وأبرزت الجغرافيا فيه على أنها دراسة التفاعل بين جميع الظواهر الطبيعية والإنسانية، والنظر في الأنماط التي تتشكل من هذا التفاعل، ثم دراسة الكيفية التي ينظم به المكان. فتدرس الجغرافيا الطبيعية مميزات البيئة الطبيعية، بينما تدرس الجغرافيا البشرية المجموعات البشرية وأنشطتها كالسكان والعمارة والهجرة والصناعات والجغرافيا السياسية. وهو يقدم الجغرافيا بطريقة حديثة مبنية على العلم والنظرة السليمة المتفقة مع الدين والعلم. فهو يعالج في وحداته الأربع عشرة موضوعات مهمة قد يكون للمسلمين رأي في بعضها وقد أوضح هذا بكل جلاء خاصة ما له علاقة بقضايا السكان الأخيرة.

توزيع: **مكتبة جرير**
JARIR BOOKSTORE
...not just a Bookstore

السعودية: الرقم الموحد 920000089

الكويت: +965 261-0111

قطر: +974 444-0212

الإمارات العربية المتحدة: +971 2 673-3999

البريد الإلكتروني: jarir@jarirbookstore.com

وطول التوزيع الحصري في دولة الكويت:

شركة إفاق للنشر والتوزيع

Aafaq Publishing & Distributing

ص.ب. 20585 الصفاة الرمز البريدي 13066 الكويت

www.aafaq.com.kw

E-mail: info@aafaq.com.kw

2

القسم الثاني



مدخل الى الجغرافيا الطبيعية

مقدمة فلكية

الوحدة الثانية:

الغلاف الصخري

الوحدة الثالثة:

الغلاف المائي

الوحدة الرابعة:

الغلاف الجوي

الوحدة الخامسة:

الغلاف الحيوي

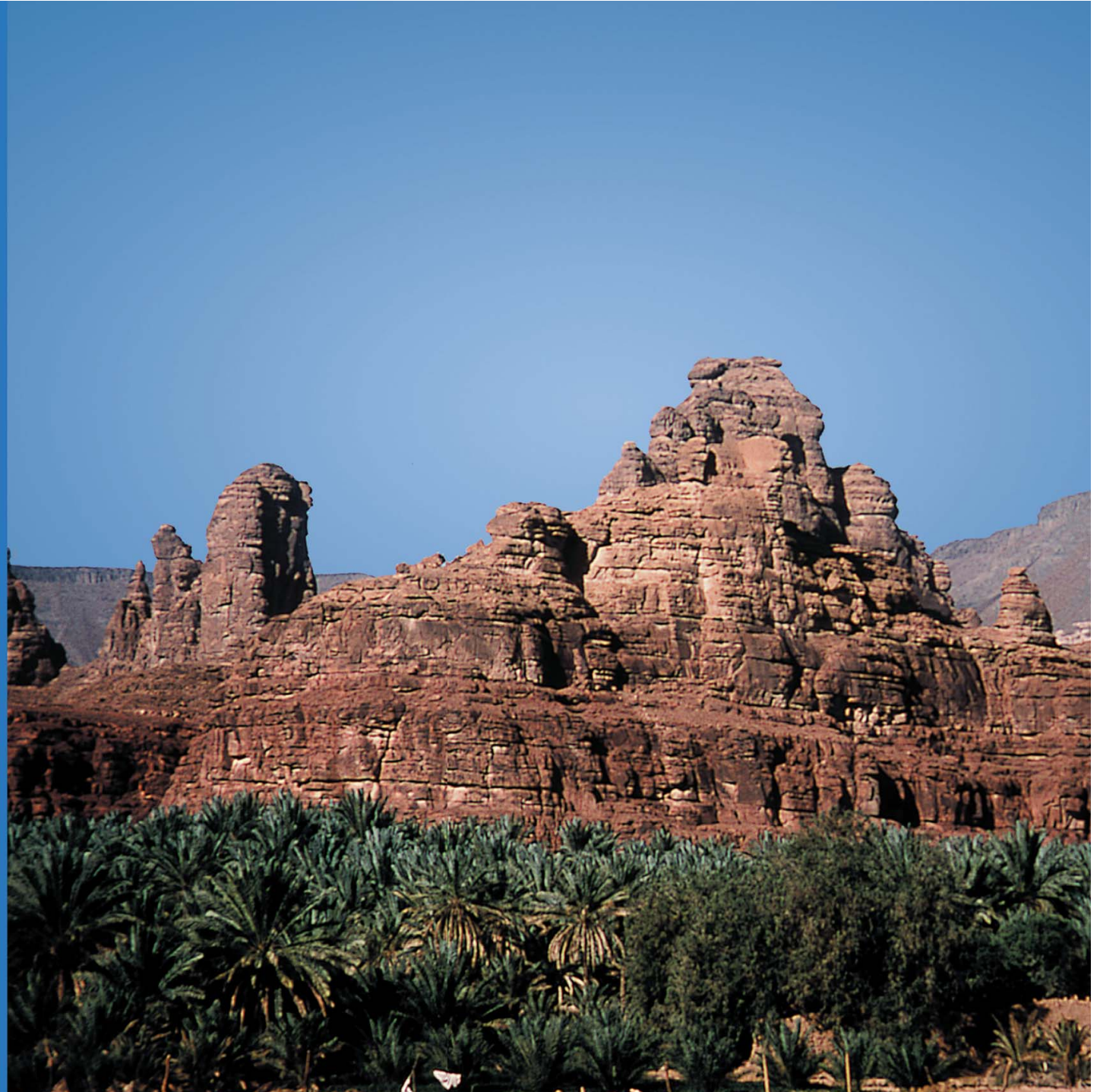
الوحدة السادسة:

3

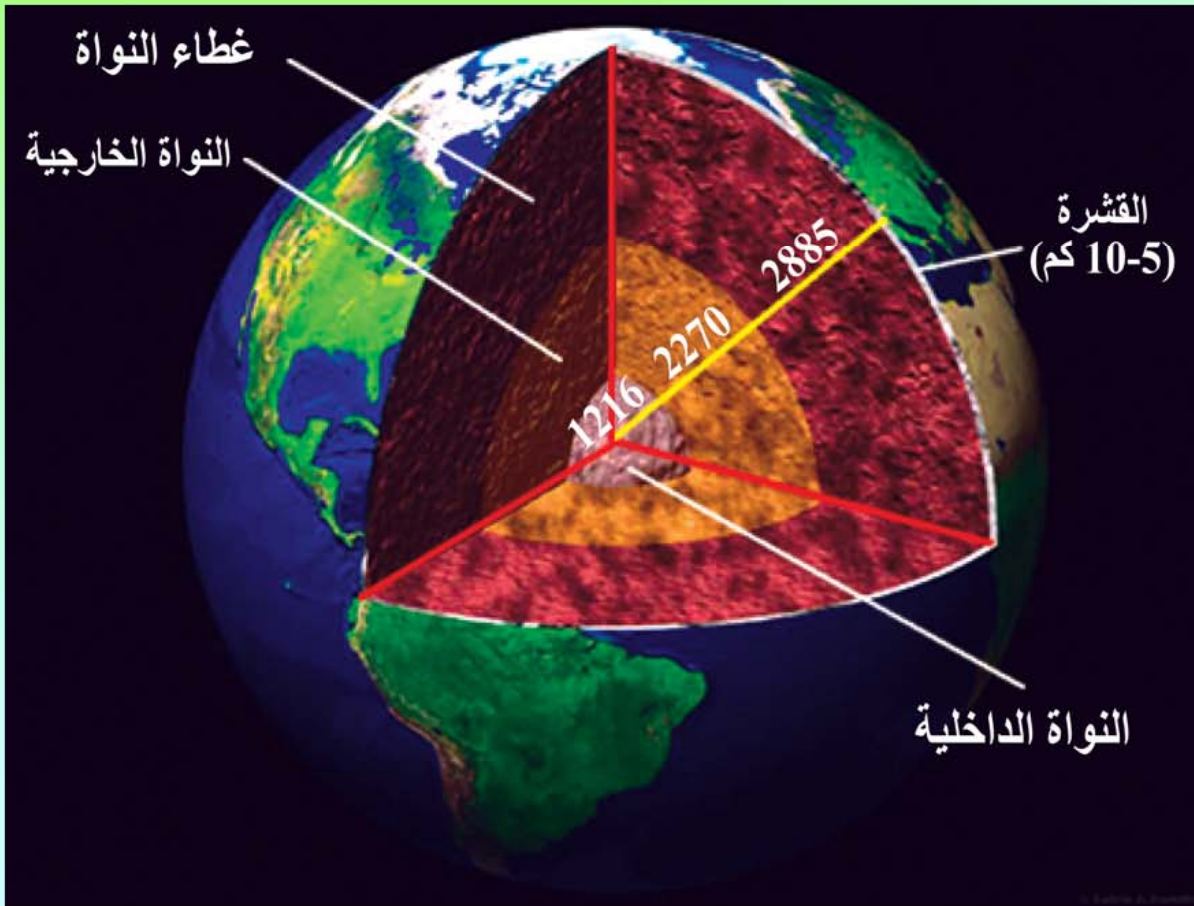
الغلاف الصخري

- تركيب الكرة الأرضية.
- صخور القشرة الأرضية وأنواعها.
- حركة قشرة الأرض.
- تشكيل سطح الأرض.
- التضاريس الرئيسية لسطح الأرض.

وادي العلا أحد روافد وادي الجزل
الذي يصب في وادي الحمض.



تركيب الكرة الأرضية



باطن الأرض:

يشمل هذا الباطن كل ما يقع تحت القشرة الأرضية. وتتزايد درجة حرارته بمعدل غير ثابت مع تزايد العمق نحو المركز، فتزايد العمق يؤدي إلى تزايد الضغط الواقع على مواد الباطن وارتفاع معدل تزايد الحرارة. ولكن هناك بعض الشواهد التي تساعد في تقدير درجة الحرارة بمركز الأرض التي تقدر بحوالي 5000° مئوية مثل شدة حرارة اللابة المنصهرة التي تخرج إلى السطح أثناء الثورات البركانية.

نطاقات الكرة الأرضية:

- 1- النواة core.
- 2- غطاء النواة mantle.

3- القشرة الأرضية (شكل: 3-1). وهي تتكون من طبقة سفلية هي السيماء (Silica) وماغنسيوم (Magnesium) وطبقة علوية هي السيل (Sial) (Silica) والومنيوم (Aluminium).

اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض

توضيح فلمي عن تشكّل الأرض



صخور القشرة الأرضية وأنواعها

الصخور: هي خليط طبيعي من المعادن المختلفة، **والمعادن** هي مركبات من العناصر.

وأهم العناصر التي تدخل في تركيب معادن الصخور هي:

الأكسجين (O)	% ٤٦,٦٠	الصوديوم (Na)	% ٢,٨٣
السيليكون (Si)	% ٢٧,٧٢	البوتاسيوم (K)	% ٢,٥٩
الألمنيوم (Al)	% ٨,١٣	المغنسيوم (Mg)	% ٢,٠٩
الحديد (Fe)	% ٥,٠٠	عناصر أخرى	% ١,٤١
الكالسيوم (Ca)	% ٣,٦٣	المجموع	% ١٠٠

المعدن: هو كل مادة متجانسة تكونت في الطبيعة مستقلة عن تأثير الإنسان،
وتحت عوامل لا يشترك فيها نبات أو حيوان.

وأهم المعادن التي تدخل في تركيب الصخور مرتبة حسب درجة شيوعها
هي:

١ - الكوارتز (المرو)	٥ - الجبس
٢ - الكالسيت	٦ - معادن الميكا
٣ - أكاسيد الحديد	٧ - الهورنبلند
٤ - معادن الفلسبار	٨ - الأوليفين.

أنواع الصخور

تقسم الصخور إلى ثلاث مجموعات كبيرة:

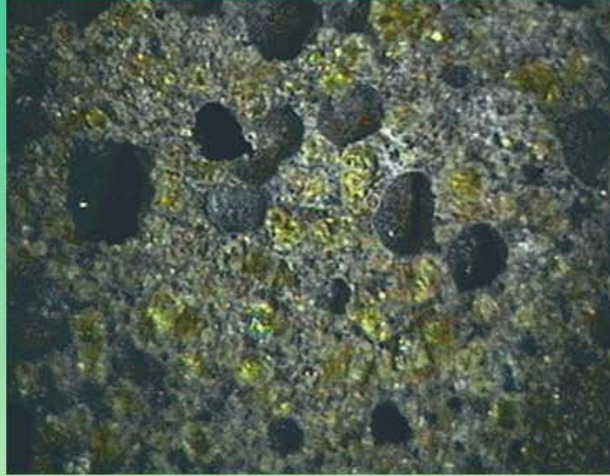
- ١ - الصخور النارية igneous rocks.
- ٢ - الصخور الرسوبية sedimentary rocks.
- ٣ - الصخور المتحولة metamorphic rocks.

١ - الصخور النارية:

هي الصخور الأصلية التي نشأت من تصلب مواد قشرة الأرض سواء حدث هذا التصلب داخل قشرة الأرض أو بعد خروجها إلى السطح على هيئة لابة. ولا تحتوى هذه الصخور على حفريات، وليس بها طبقات منتظمة، كما أن معادنها ذات بلّورات متميزة، وهي من أشد أنواع الصخور صلابة.

وتوجد هذه الصخور بأنواعها ظاهرة على السطح في غربي المملكة العربية السعودية في جبال الحجاز مثل الجرانيت والبازلت.

تقسيم الصخور النارية على أساس الظروف والأماكن التي تشكلت فيها



صخر بازلت



صخر جرانيت

١- الصخور البركانية **volcanic**: وتسمى كذلك بالصخور الطفحية **extrusive**. وتكون بلورات الصخور الطفحية عموماً دقيقة لأن سرعة برودتها وتصلبها على السطح لا تترك وقتاً كافياً لنمو البلورات مثل البازلت وحجر الخفاف (شكل: ٣-١٢).

٢- الصخور الجوفية: وتتكون من الصخور المتداخلة وصخور الأعماق. أما الصخور المتداخلة **intrusive** فهي توجد في تراكيب جيولوجية متباينة من أهمها السدود والقواطع.

وصخور الأعماق **plutonic** وهي التي تكون بلوراتها أكبر من بلورات الصخور البركانية أو الصخور المتداخلة لأن تصلبها يحدث ببطء شديد. وأهم تراكيبها الجيولوجية هي كتل الباثوليث، ويعد الجرانيت أكثر صخور الأعماق وجوداً في قشرة الأرض (شكل: ٣-٢ب).

اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض

توضيح فلمي عن الصخور النارية



الأشكال التضاريسية التي تتكون من الصخور النارية



شكل (٣-٣) مخروط بركان كيلود بشرقي جاوة ليلاً

أولاً: الأشكال الناجمة عن الصخور البركانية:

١- المخاريط البركانية: تتكون المخاريط البركانية بسبب تراكم اللابة المنصهرة حول فوهات البراكين. ويتحدد شكل المخروط بناءً على نوع اللابة حمضية أم قاعدية.



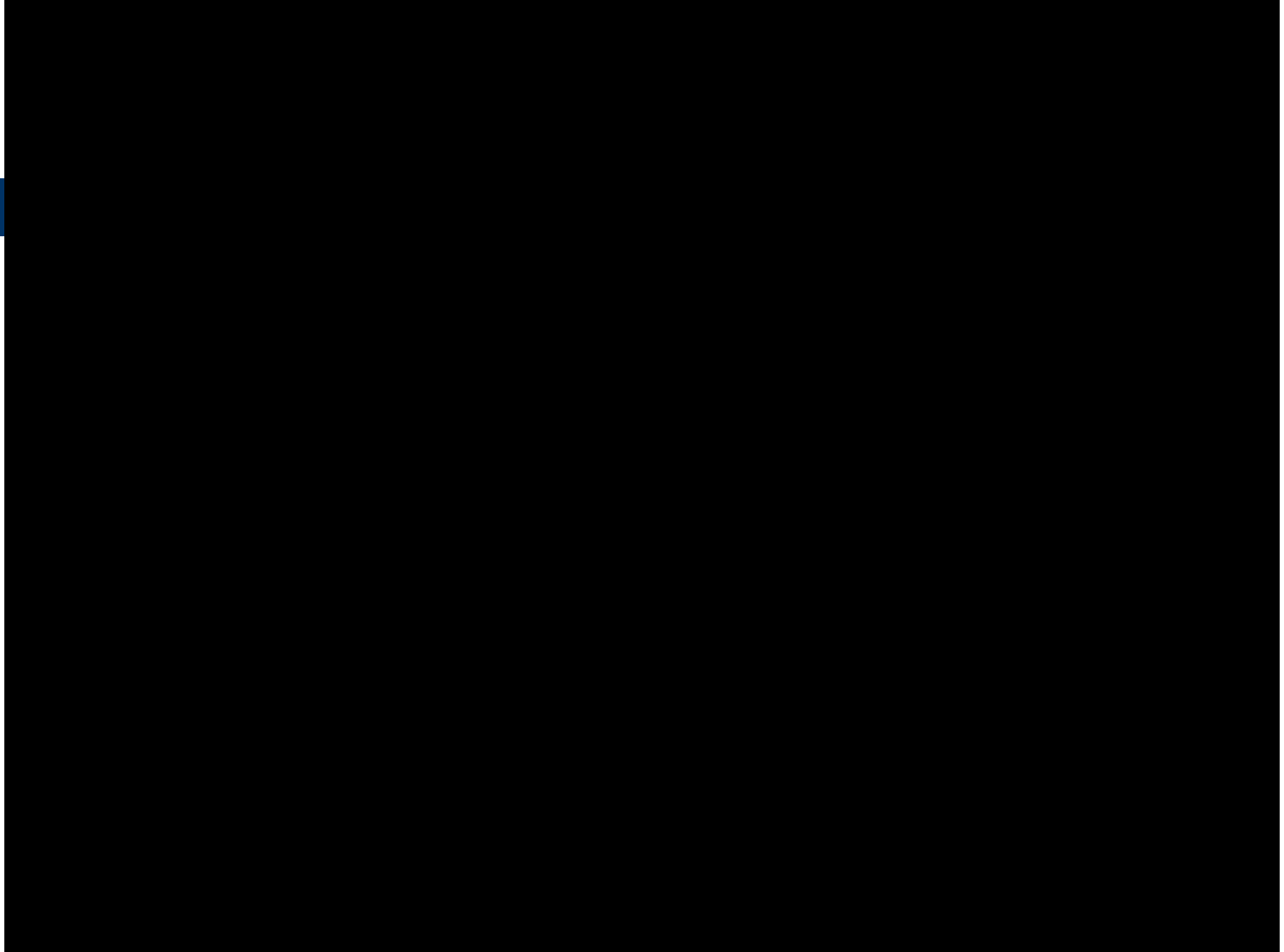
شكل (٣-٣) قناة من اللابة من بركان هاواي



شكل (٣-٣ج) مخروط جبل القدر في حرة خيبر إلى اليمين، ومخروط آخر بالقرب من المدينة المنورة.

اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض

توضيح فلمي عن البراكين



اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض

توضيح فلمي عن البراكين

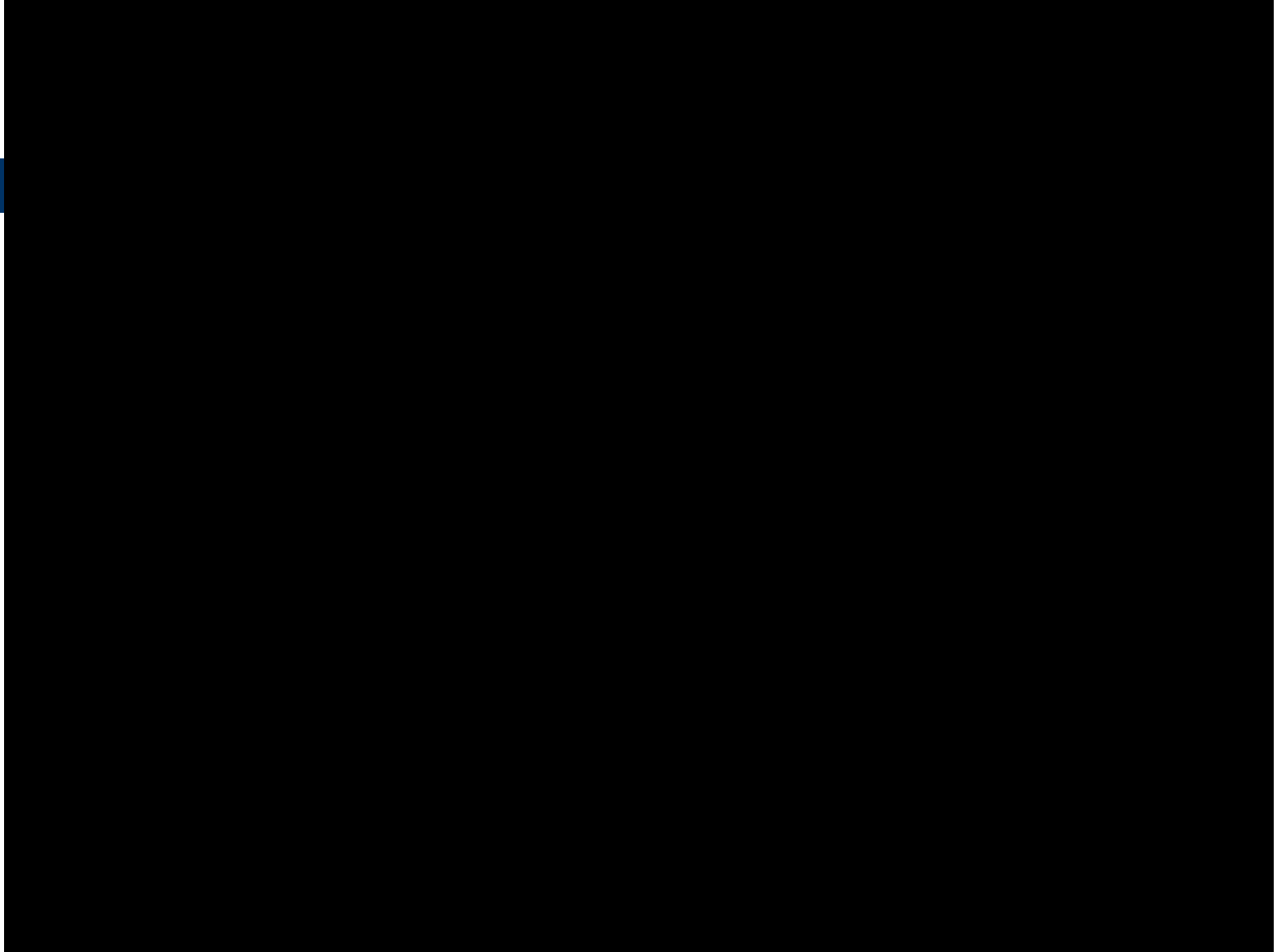
W

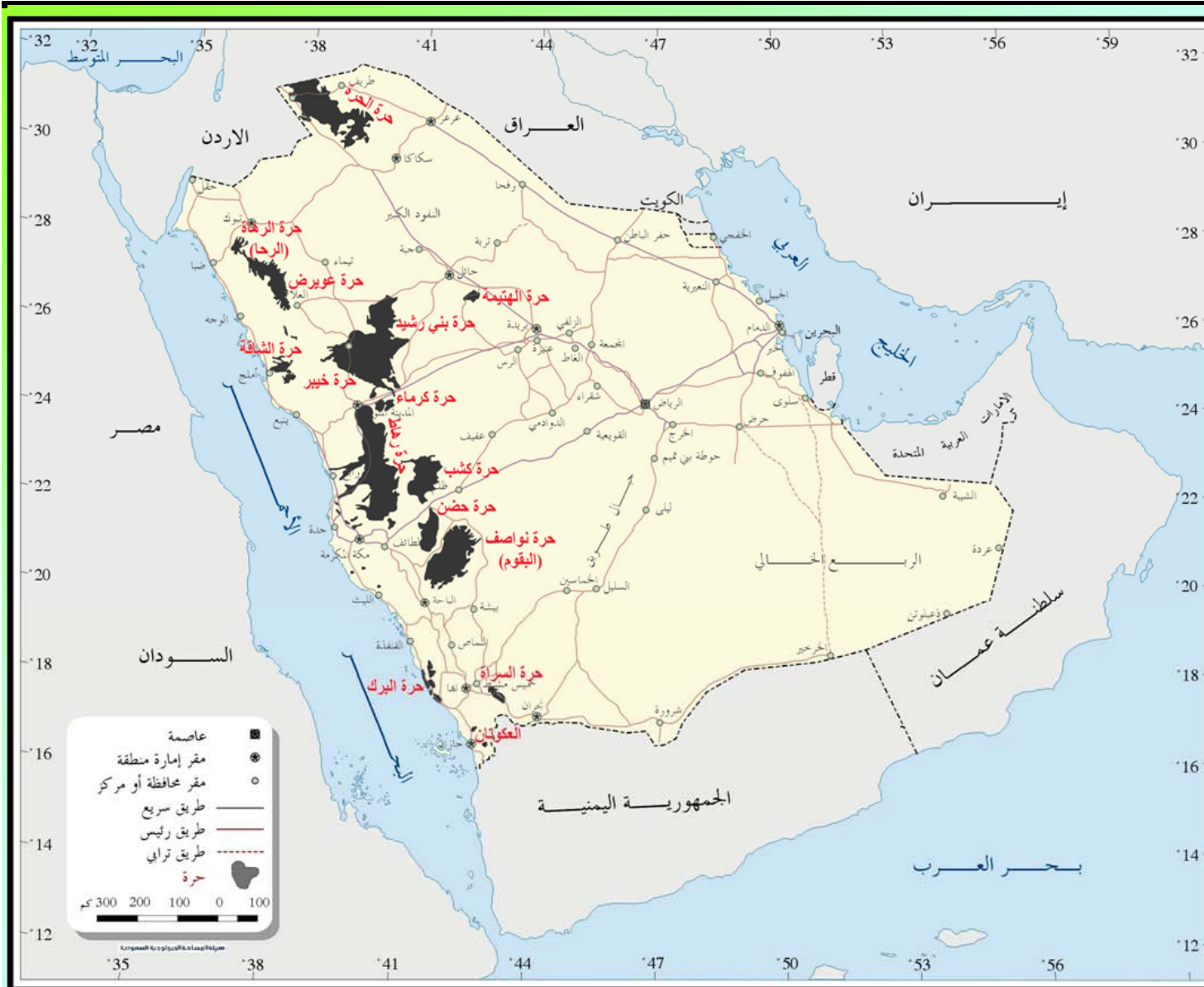


NATIONAL
GEOGRAPHIC
ABU DHABI

اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض

توضيح فلمي عن البراكين



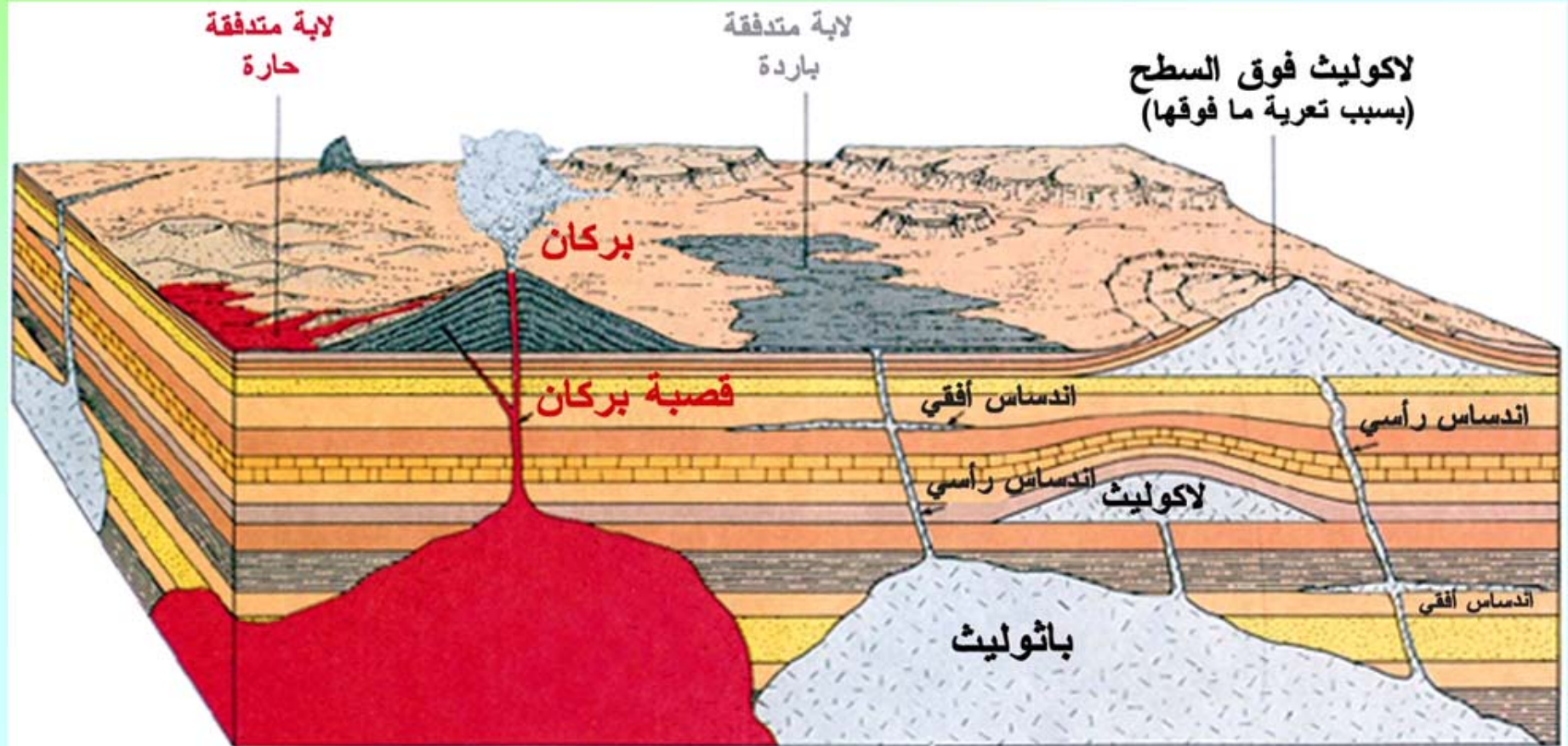


٢- غطاءات اللابة :lava sheets

هي هضاب واسعة من الصخور البركانية تتكون بسبب خروج اللابة القاعدية من شقوق في القشرة وانسيابها لمسافات بعيدة مثل الحرات في المملكة العربية السعودية (شكل: ٣-١٣).

ثانياً: الأشكال الناجمة عن صخور الأعماق والصخور المتداخلة:

تتكون من هذه الصخور تراكيب جيولوجية متباينة تحت سطح الأرض إلا أن بعضها يظهر حالياً على السطح بسبب عوامل مختلفة. ومن أهم الأشكال التي تأخذها صخور الأعماق والصخور المتداخلة تراكيب الباثوليث batholith، واللاكوليث laccolith، والقواطع (السدود غير المتوافقة) dikes، والعتبات (السدود المتوافقة) sills (شكل: ٣-٣هـ).



٢- الصخور الرسوبية

هي الصخور التي تنشأ عندما تقوم عمليات التعرية المختلفة بتفكيك الصخور النارية والصخور المتحولة وتحويلها إلى فتات صخري يسهل حمله بواسطة عوامل النحت والنقل المختلفة التي من أهمها المياه الجارية والرياح والجليد. وترسب هذه المواد المحمولة في قيعان البحار والبحيرات أو المناطق المنخفضة من سطح الأرض على شكل طبقات متتابعة. وتلتحم هذه المواد المفتتة مع الوقت وتحت ضغط الطبقات فوقها على هيئة صخور.

مميزات الصخور الرسوبية:

- ١- احتوائها على حفريات fossils.
- ٢- وجودها في تراكيب structures كثيرة ومتنوعة.
- ٣- قد توجد طبقات الصخور الرسوبية مائلة. وتميل كل الطبقات الرسوبية في المملكة العربية السعودية عن المستوى الأفقي باتجاه الشرق والشمال الشرقي.
- ٤- قابليتها للانثناء، وقد سبب هذا ظهور سلاسل جبلية كبرى في العالم.

وتغطي الصخور الرسوبية في المملكة العربية السعودية أكثر من ثلثي مساحتها. وتتكون جبال طويق وجبال العرمة وهضبة الصّمان من صخور رسوبية رملية أو جيرية أو خليط منهما.

أنواع الرواسب

يتوقف تنوع الصخور الرسوبية على تنوع الرواسب التي كونتها. وتتنوع الرواسب فيما بينها لعوامل كثيرة أهمها الطرق التي نشأت بها هذه الرواسب، والعوامل التي تدخلت في عمليات الترسيب، والظروف التي تمت فيها هذه العمليات.

أقسام الرواسب على أساس طرق نشأتها:

١- رواسب تنشأ بطرق كيميائية مثل الأملاح التي تترسب من المحاليل المختلفة مثل ملح الطعام والجبس.

٢- رواسب تنشأ بطرق عضوية، وهي الرواسب التي نشأت من أصل عضوي (نباتي أو حيواني) في البر أو في البحر مثل معظم الصخور الجيرية والفحم الجيري.

٣- رواسب تنشأ بطرق ميكانيكية، مثل الرواسب التي تنشأ بعمليات التجوية الميكانيكية.

أقسام الرواسب على أساس الظروف والعوامل التي تدخلت في عمليات الترسيب:

تنقسم الرواسب على أساس الظروف والعوامل التي تدخلت في عمليات الترسيب إلى مجموعتين كبيرتين هما: الرواسب البحرية marine deposits والرواسب القارية continental deposits:

أولاً: الرواسب البحرية:

تشمل الرواسب البحرية جميع الرواسب التي تتراكم في البحار والمحيطات، ويمكن تقسيمها عموماً إلى ثلاثة أنواع هي:

- ١- الرواسب الساحلية.
- ٢- رواسب البحار العميقة.
- ٣- رواسب أعماق المحيطات.



شكل (٣-٤) كثبان الرمال في الربع الخالي

ثانياً: الرواسب القارية:

تنقل الرواسب التي تنشأ بسبب التجوية الميكانيكية والكيميائية نحو البحر، ولكن في طريقها قد تستقر وتتراكم على سطوح القارات وفي قيعان البحيرات أو في مجاري الأنهار، وهي تنقسم على أساس العوامل التي تدخلت في ترسيبها إلى أربعة أنواع هي:

١- **رواسب ريحية:** ومن أمثلتها الرمال التي تتكون منها الكثبان الرملية، والأتربة التي تتكون منها بعض أنواع التربة مثل تربة الهباء loess (شكل: ٣-٤).

٢- **رواسب فيضية:** وهي الرواسب التي ترسيبها المياه الجارية بالتدرج مع تناقص سرعة جريان الماء (شكل: ٣-٤ ب).



الرواسب الفيضية على طول مجاري الأنهار

٣- **رواسب بحيرية:** وهي تشمل رواسب البحيرات المالحة ورواسب البحيرات العذبة، وتتكون الأولى في جملتها من الأملاح التي تترسب لتبخر المياه، أما الثانية فتتكون عادة من مواد طينية وصلصالية ناعمة تشبه رواسب الأنهار البطيئة جداً.

٤- **رواسب جليدية:** وتشمل جميع الرواسب التي حملها الجليد ثم رسبها عندما أخذ في الانصهار، وأشهر أنواعها هي الركامات الجليدية (شكل: ٣-٤ ج).



رواسب
الجليد

اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض

توضيح فلمي عن الصخور الرسوبية

خَبَايَا الْأَرْضِ



أمثلة للأنواع الرئيسية من الصخور الرسوبية:

تنقسم الصخور الرسوبية إلى ثلاث مجموعات رئيسية هي: الصخور الجيرية **limestones**، والصخور الرملية **sandstones**، والصخور الطينية **mudstones**. وقد يحدث أحياناً أن يكون الصخر مكوناً من خليط من مواد متباينة بحيث يصعب ضمه إلى أي مجموعة من هذه المجموعات، ومثل هذا الصخر يوضع ضمن مجموعة خاصة تعرف باسم "المجموعات الصخرية **conglomerates**"، وفيها يختلط الطين بالرمل والحصى وغيرها.



حجر طيني



حجر جيرى



حجر رملي كوارتزي



حجر كونجلوميريت

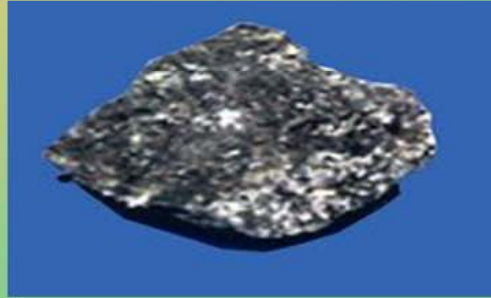
٣- الصخور المتحولة

هي الصخور التي كان أصلها صخوراً نارية أو صخوراً رسوبية ولكنها فقدت صفاتها الأصلية لتعرضها لظروف أدت إلى تحولها عن خصائصها التي تعرف بها.

وتوجد الصخور المتحولة بكثرة في غربي المملكة العربية السعودية في جبال الحجاز، وأهم أنواع الصخور التي تحولت عن أصل ناري صخور الناييس التي تحولت عن الجرانيت والشست التي تحولت عن البازلت. وأهم أنواع الصخور التي تحولت عن أصل رسوبي صخر الأردواز فهو متحول من الصخور الطينية والرخام المتحول من الصخور الجيرية، والكوارتزيت وهو متحول من الحجر الرملي.



شكل (٣-٦ ج) صخر رخام



شكل (٣-٦ ب) حجر الشست



شكل (٣-٦ أ) حجر الناييس



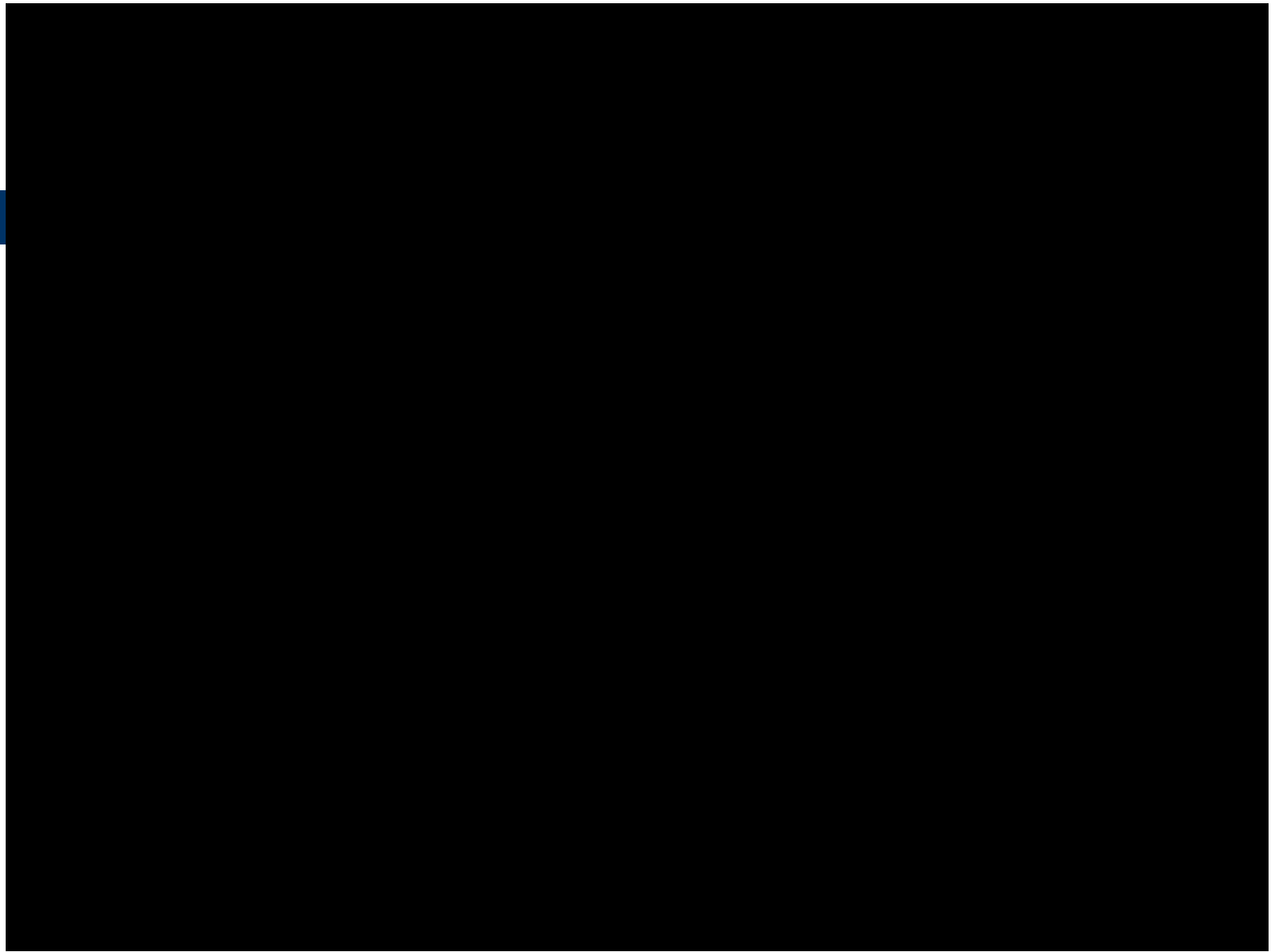
شكل (٣-٦ هـ) صخر أردواز



شكل (٣-٦ د) صخر الكوارتزيت

توضيح فلمي عن تشكل الصخور المتحولة

اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض



أهمية الصخور وفائدتها للإنسان

تختلف الجبال في ألوانها لاختلاف التركيب المعدني لصخورها، وقد خلقها الله بهذا التنوع لمصلحة الإنسان قال تعالى: (أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بِيضٌ وَحُمْرٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ) (فاطر: ٢٧).

وتشير ألوان صخور الجبال البيضاء إلى غلبة نسبة الجير والأملاح خاصة في الصخور الرسوبية، أما اللون الأحمر فهو يشير إلى تركيز أكسيد الحديد في صخور ذلك الجبل، واللون الأسود هو لون الجبال البركانية ذات الصخور البازلتية.

وفي مناطق الصخور النارية يبحث عادة عن الثروات المعدنية التي تتركز في هذه الصخور بنسب مختلفة كمعادن الذهب والفضة والنحاس والحديد وغيرها.

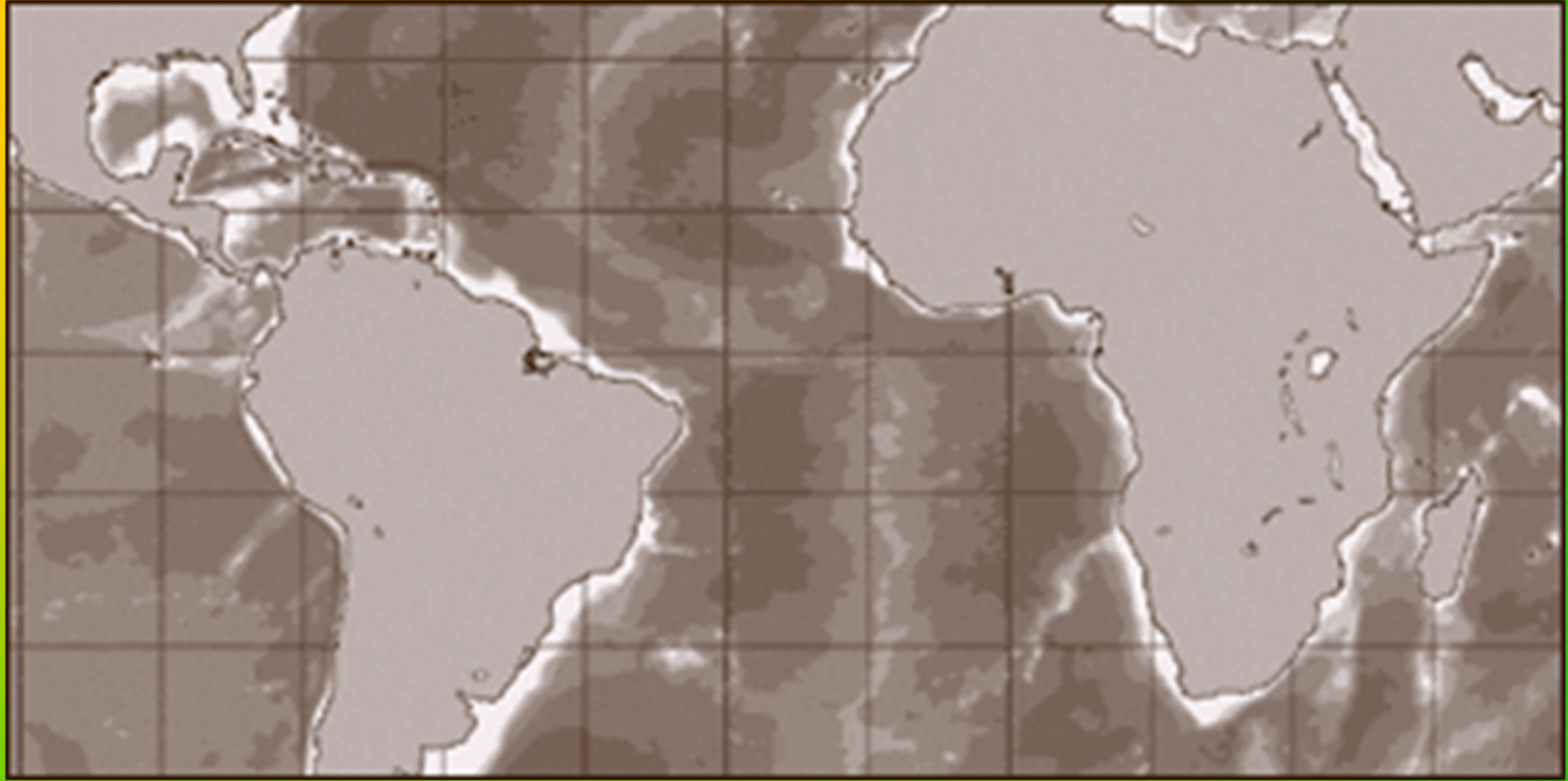
حركة قشرة الأرض

هناك نظريات عديدة تناقش مسألة حركة قشرة الأرض من أهمها نظرية فجنر Wegener عام ١٩١٢م عن زحزحة القارات Continental Drift، وسنقتصر عليها لأنها هي الأساس للنظرية الحديثة وهي نظرية الصفائح التكتونية Plate Tectonics.

١- زحزحة القارات (نظرية فجنر Wegener):

ألفريد فجنر Alfred Wegener (1880-1930) جيولوجي وعالم أرساد ومستكشف ألماني اشتهر بنظريته زحزحة القارات التي قدمها في كتابه أصل القارات والمحيطات (1915) "The Origin of Continents and Oceans" وبرزلته إلى جرينلاند التي فقد بها حياته.

لاحظ فجنر وجود آثار جليد في أستراليا وكتلة الهند وجنوب أفريقيا والبرازيل التي مناخها الحالي أبعد ما يكون عن البارد. كما لاحظ بأن هناك تكوينات فحمية في أراض تقع في شرقي أمريكا الشمالية ووسط أوروبا والصين وكانت هذه المناطق في نظره مناطق غابات استوائية ضخمة تحولت فيما بعد إلى تكوينات فحمية.



لاحظ فجنر أيضاً أن ساحلي المحيط الأطلسي عند أفريقيا وأمريكا الجنوبية يمكن أن يتطابقا لو قربا من بعض مما يعطي مؤشراً أنهما كانا أرضاً واحدة في الماضي.

ولتفسير هذه الظاهرات وضع فجنر نظريته عام ١٩١٢م التي تفترض أن اليابس كان كتلة واحدة أطلق عليها بانجيا Pangaea ، كلمة إغريقية تعني "كل الأرض". وكانت قشرتها تشتمل على طبقتين:

أ- طبقة سفلية: تتكون من صخور نارية قاعدية تتراوح كثافتها النوعية بين ٣,٥ و ٥، ومن أهم العناصر التي تدخل في تركيبها السيليكا silica والماغنسيوم magnesium، وتعرف باسم السيمما sima.

ب- طبقة علوية: تتكون من مواد جرانيتية تتراوح كثافتها النوعية بين ٢,٥ و ٣، وأهم عناصرها السيليكا silica والألومنيوم alumunium. وتعرف باسم السيال sial.

وكان يعتقد أن كتل السيلال الصلبة تنغرس في السيمما اللينة لتتوازن قشرة الأرض فالجهات المرتفعة التي نحتت فيها عوامل التعرية تعود إلى الارتفاع قليلاً، والمنخفضة التي أرسب فوقها رواسب جديدة تعود إلى الانخفاض قليلاً.

الكثافة النوعية (أو الوزن النوعي) = specific gravity

وزن الجسم في الهواء

وزن الجسم في الهواء-وزن الجسم في الماء

وقد وجد أن متوسط الكثافة النوعية للمواد المعدنية metallic نحو (٥)، أما المواد غير المعدنية non-metalic فإن متوسط كثافتها النوعية (٢,٧). وإذا زادت الكثافة النوعية للمعدن عن (٧) فيقال إن المعدن ثقيل، أما إذا قلت الكثافة النوعية عن (٣,٥) فيقال إنه خفيف.

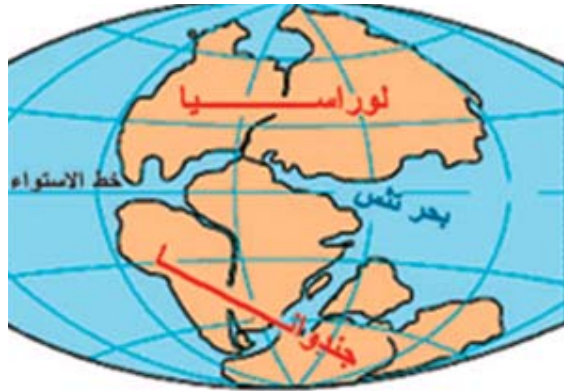
وكانت بانجيا تتألف من قسمين:

١- قسم شمالي يشمل أوروبا وآسيا وأمريكا الشمالية يسمى "لوراسيا"
Laurasia".

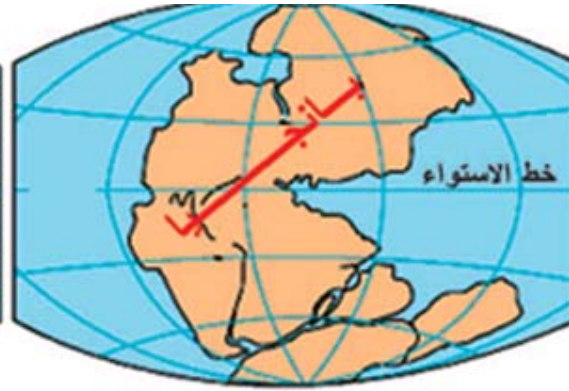
٢- وقسم جنوبي يشمل أستراليا وأفريقيا وأمريكا الجنوبية وأنتاركتيكا
يسمى "جوندوانا" Gondwana".

وفصل القسمين أحدهما عن الآخر بحر داخلي هو بحر تيس Teyths.
ويرى فجنر أن هذه الكتلة قد تكسرت بعد العصر الفحمي قبل ٢٠٠ مليون
سنة وأخذت أجزاؤها المتكسرة تتزحزح عن مواضعها التي كانت تشغلها.

ويرى فجنر بأن قوة الطرد قد دفعت أستراليا وشبه الجزيرة العربية والهند
وأفريقيا شمالاً؛ أي نحو خط الاستواء في ذلك الوقت، كما تزحزحت الأمريكتان
غرباً بفعل قوة المد التي تتولد لجذب القمر والشمس للأرض.



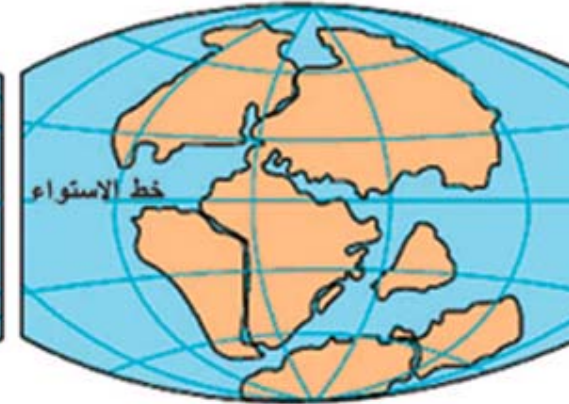
العصر الترياسي
(قبل 200 مليون عام)



العصر البرمي
(قبل 225 مليون عام)



العصر الكريتاسي
(قبل 65 مليون عام)



العصر الجوراسي
(قبل 135 مليون عام)



الوقت الحاضر

القارات وكيف تتحركت

اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض

إيضاحات فلمية عن حركة القارات



وقد استطاع فجر بهذه النظرية تفسير التشابه بين شرقي المحيط الأطلسي وغربيه. وكذلك تشابه المرتفعات ونوع الصخور على ساحليه. واستطاع أن يفسر تكون السلاسل الجبلية الالتوائية كجبال الهيمالايا وجبال الألب على أساس أن الصفائح القارية عندما تقترب بعضها من بعض وهي تتزحزح نشأ عن اقترابها التواء الطبقات الرسوبية الموجودة في البحار الداخلية لضغط الصفائح الزاحفة عليها.

ولكن النظرية لا تظل تعليلاً مقبولاً الطريقة التي تكونت بها جبال الأنديز وروكي في غربي الأمريكتين حيث لا توجد صفيحة قارية أخرى لتضطدم بها الأمريكتان. ولكن النظرية عموماً كانت هي الأساس لنظرية الصفائح التكتونية.

نظرية الصفائح التكتونية

في عام ١٩٦٨م وضع الأساس لنظرية الصفائح التكتونية **plate tectonics** التي أعطت الجيولوجيين نموذجاً ممتازاً للعمليات والحركات في باطن الأرض ونتائجها على سطح الأرض.

وطبقاً لهذه النظرية فإن قشرة الأرض (أو الغلاف الصخري) تنقسم إلى عدة أقسام أو قطع كبيرة تسمى صفائحاً. وتؤكد النظرية بأن هذه الصفائح قد تحركت في الماضي، وما تزال تتحرك على الرغم من بطء هذا التحرك بحيث لا يكاد يشعر به إلا من خلال نتائجه. وتقدر حركتها ب ٢,٥ سم في السنة، أي ٢٥ كم في كل مليون سنة.

الصفائح التكتونية



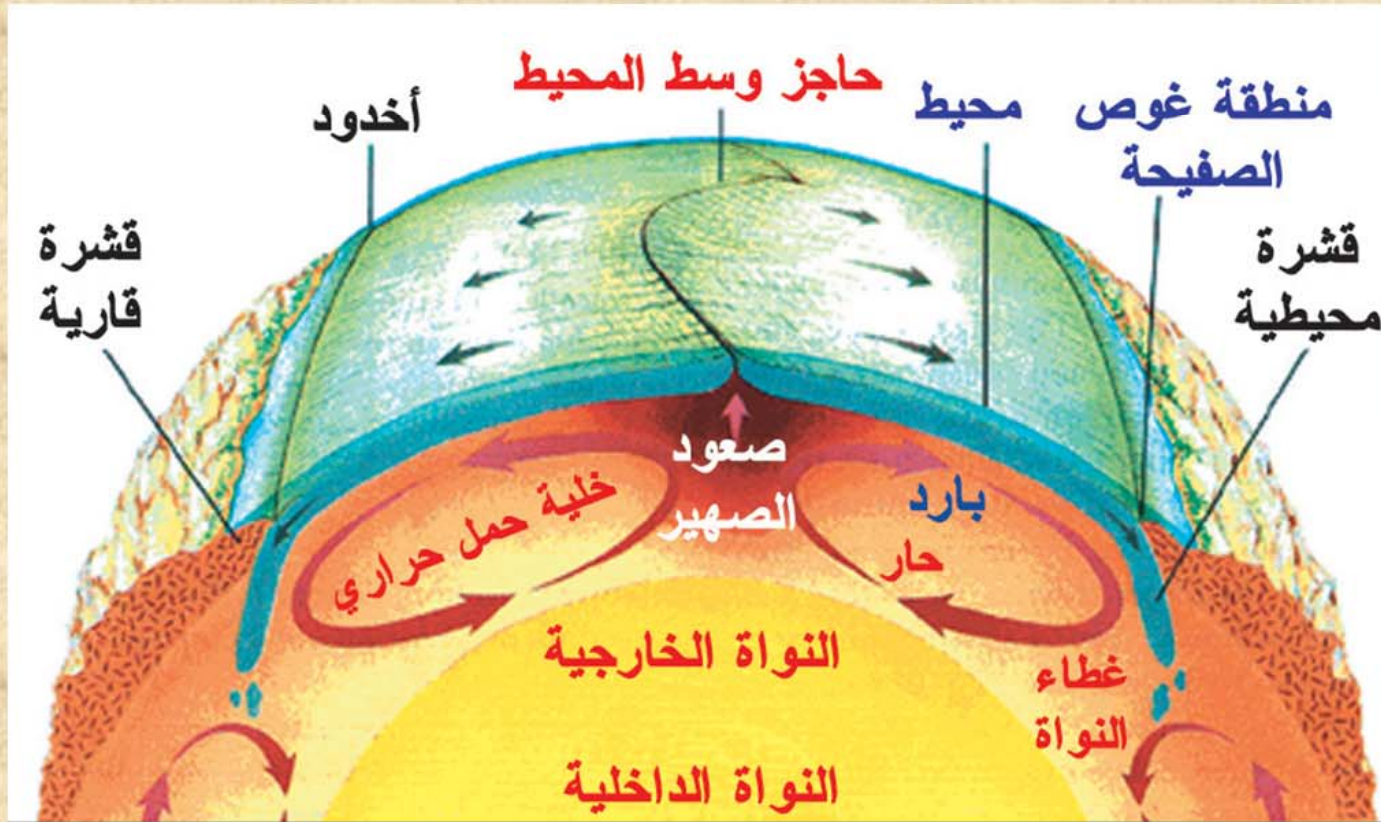
اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض

توضيح فلمي عن الصفائح التكتونية



ما هو المحرك للصفائح التكتونية؟

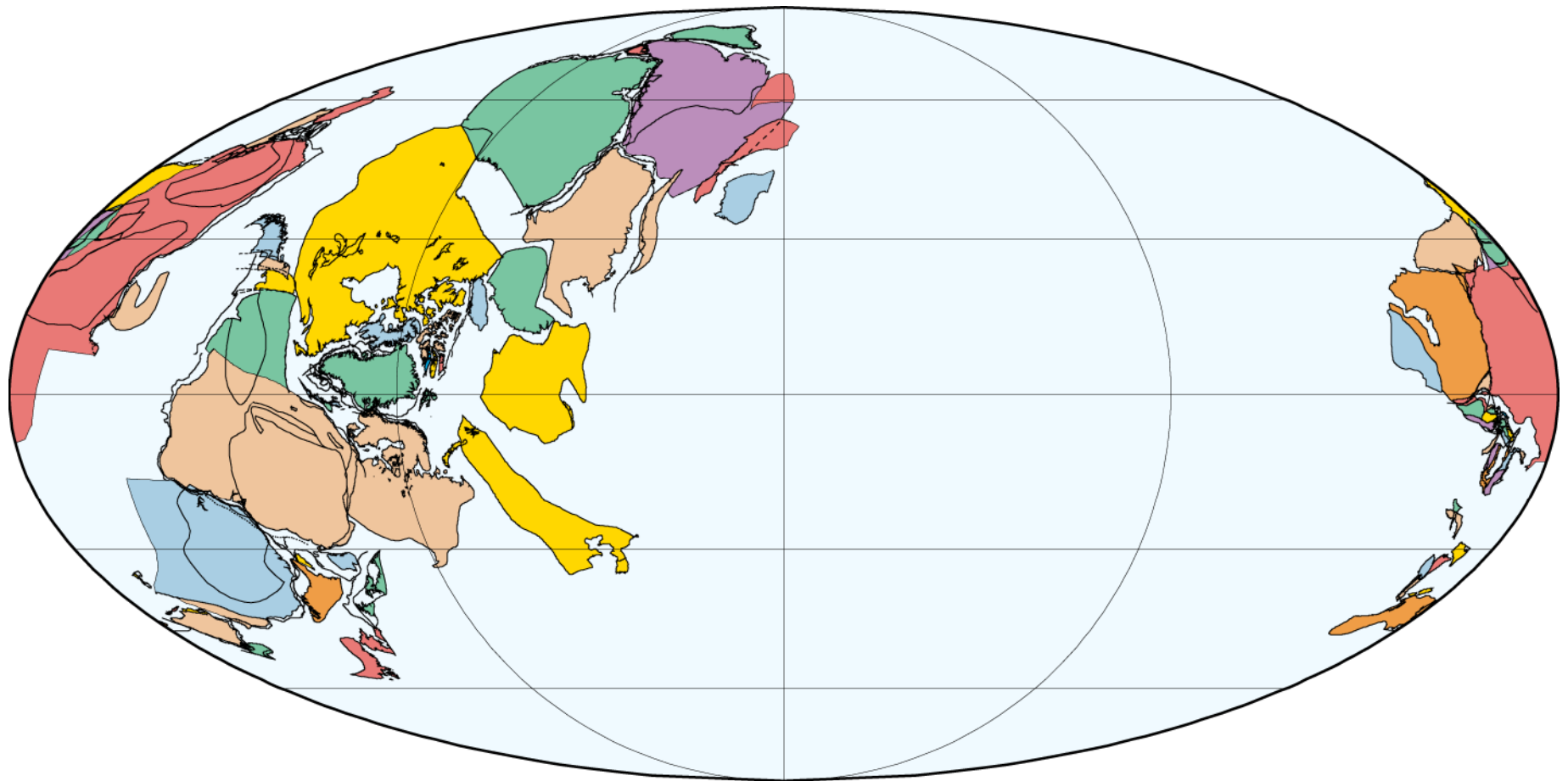
- تتبع حركة هذه الصفائح من القوة الحرارية التي يسببها التوزيع الحراري غير المتساوي في باطن الأرض. فعندما تصعد التيارات حاملة معها غازات ومواد منصهرة من باطن الأرض ثم تتفرق جانبياً فإن الصفائح كذلك تتحرك في اتجاهات مختلفة.
- وتولد هذه الحركة الزلازل والبراكين وتتسبب في بناء الجبال الالتوائية، وبما أن كل كتلة تتحرك كوحدة مستقلة فإن التفاعل بين الصفائح يقع فقط على طول حدودها.



اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض

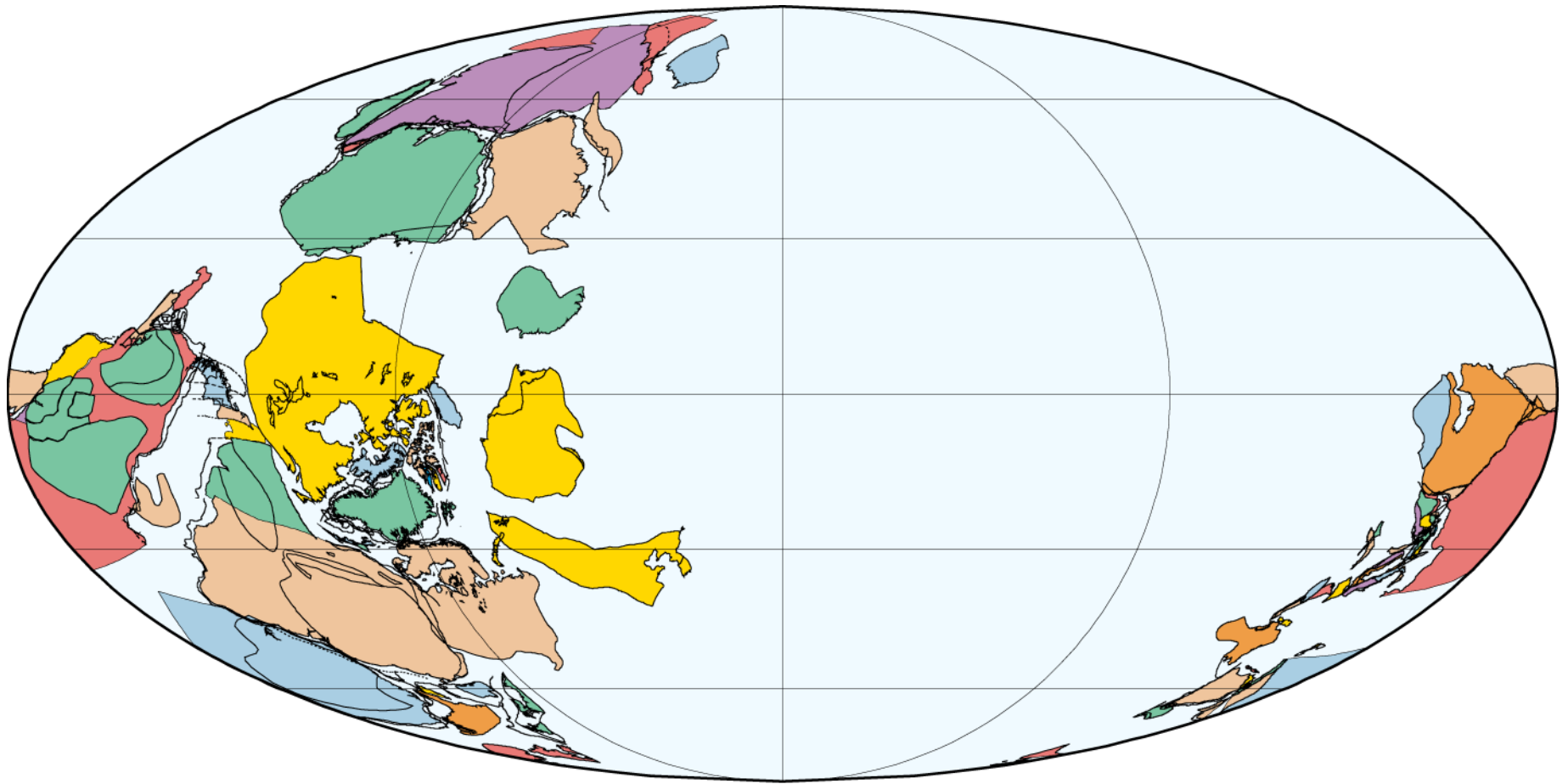
إيضاح فلمي عن سبب تحرك الصفائح التكتونية





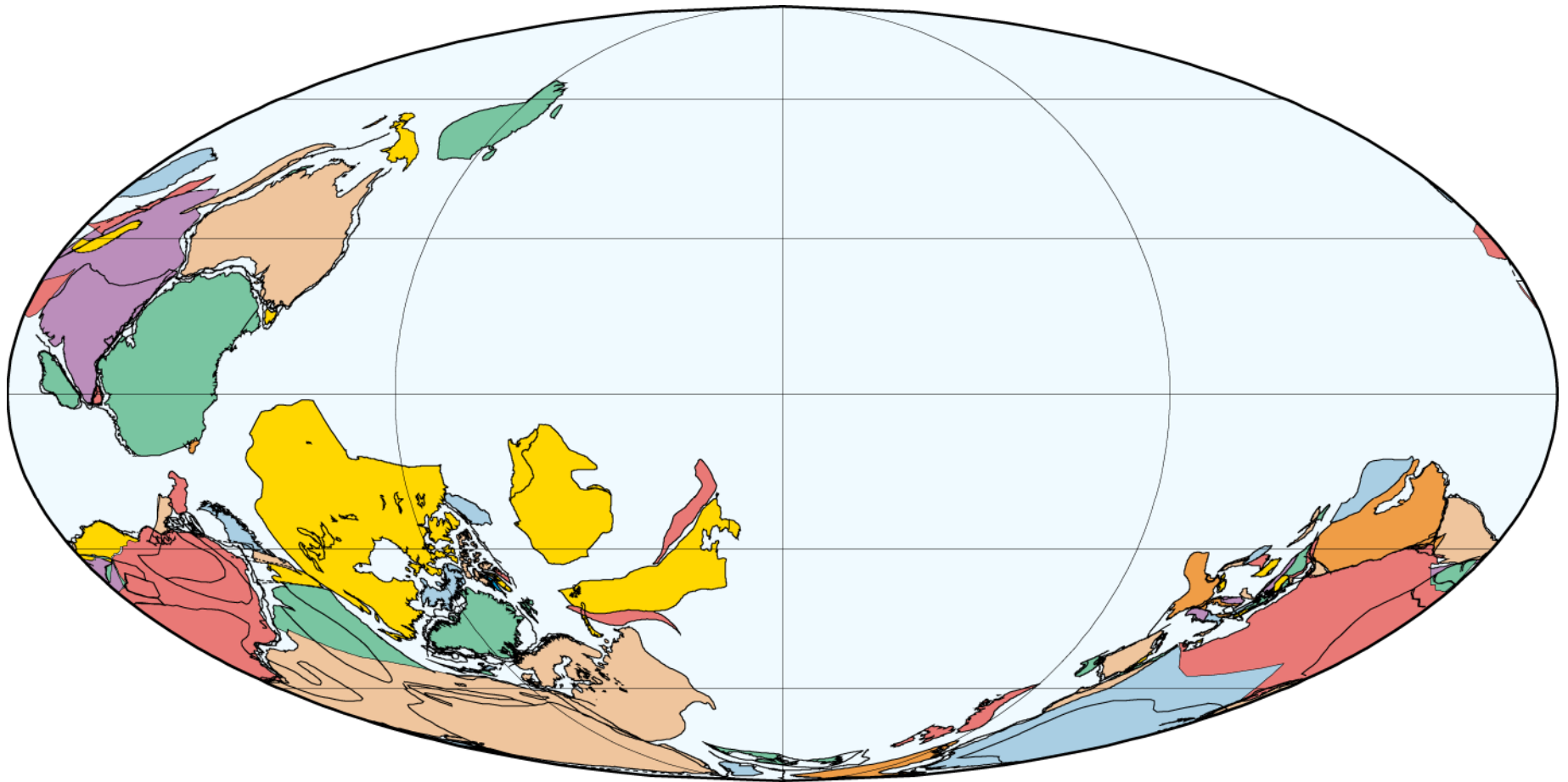
750 Ma
Late Proterozoic

PLATES/UTIG
August 2002



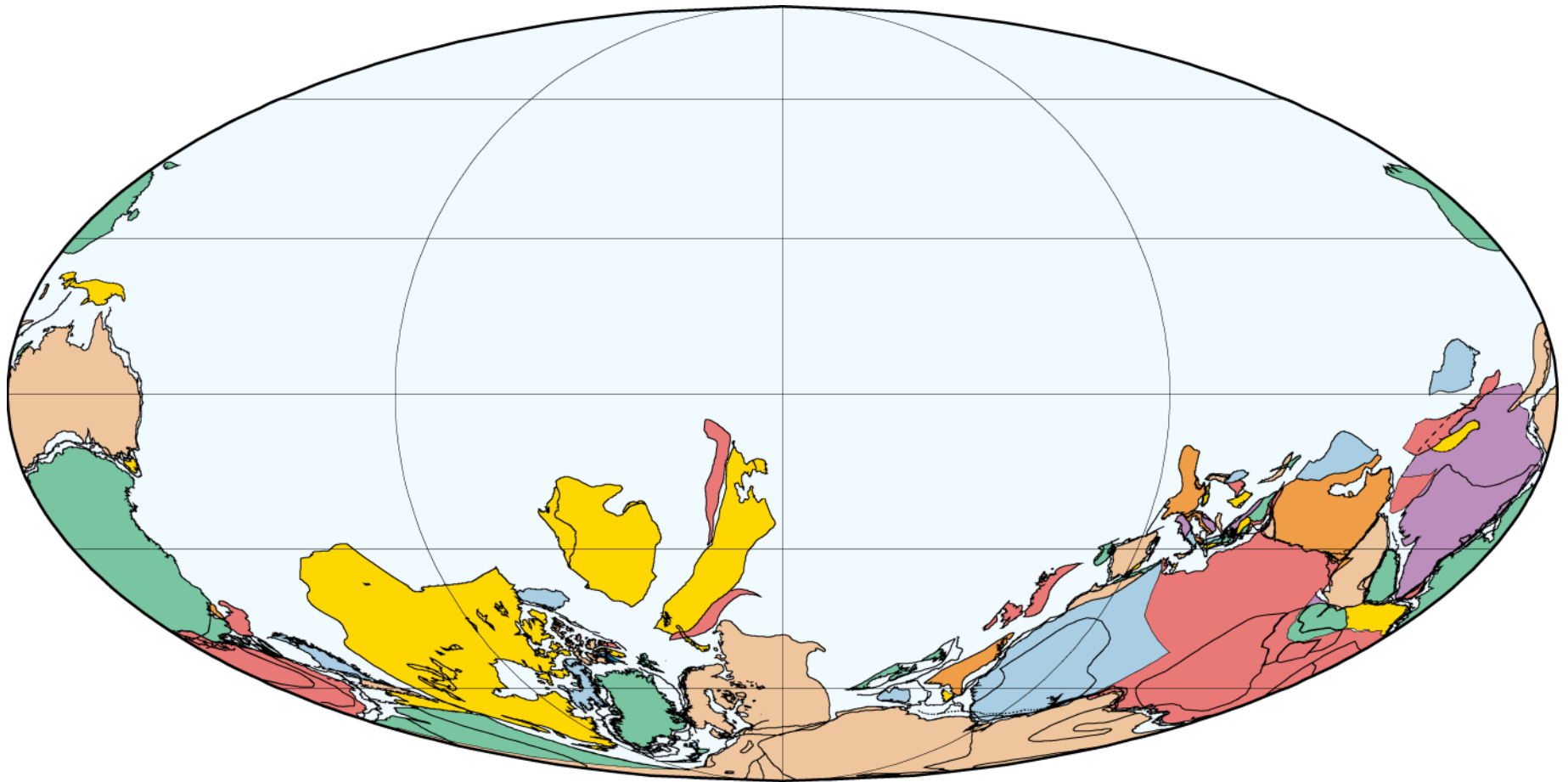
700 Ma
Late Proterozoic

PLATES/UTIG
August 2002



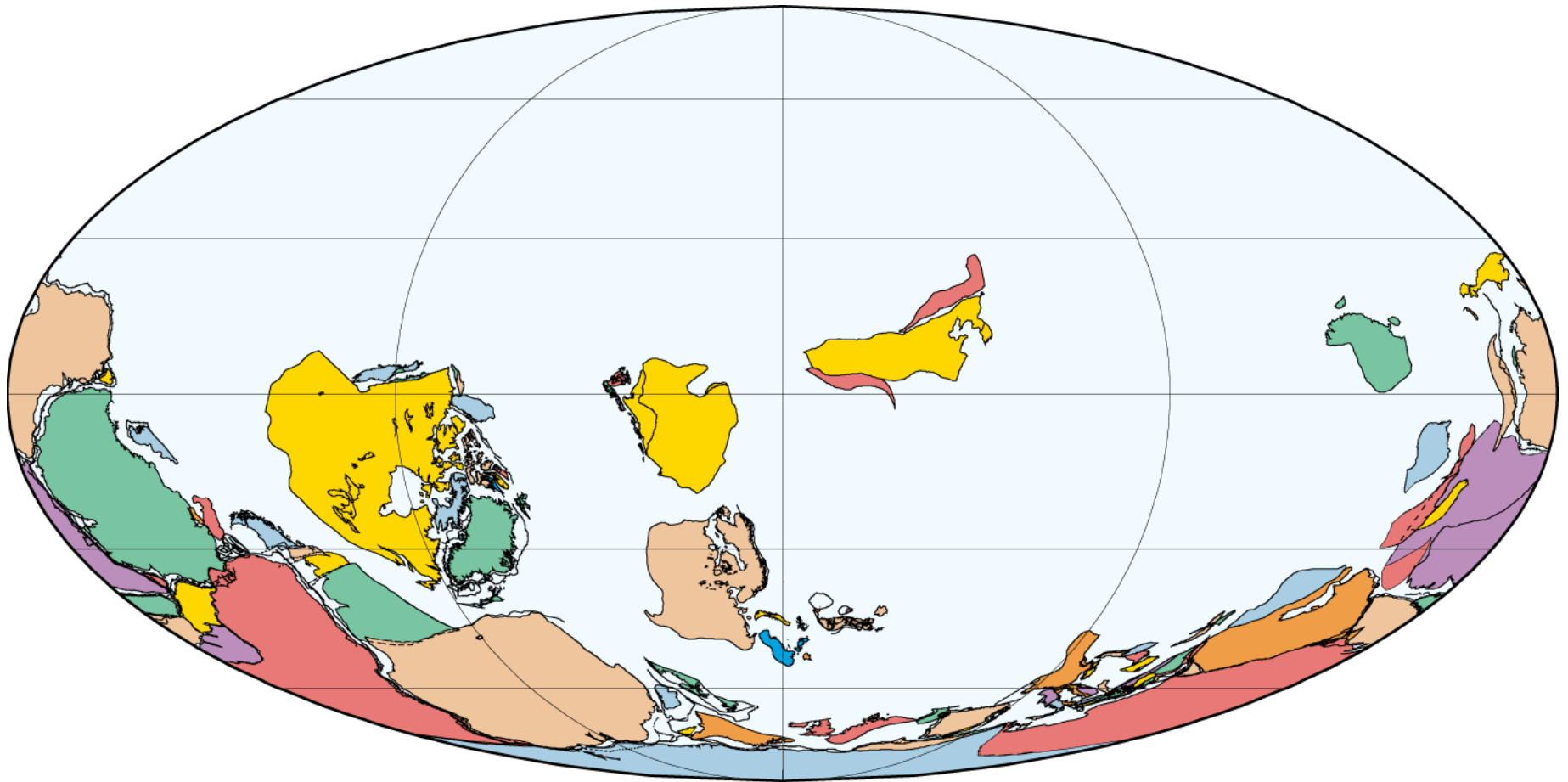
650 Ma
Late Proterozoic

PLATES/UTIG
August 2002



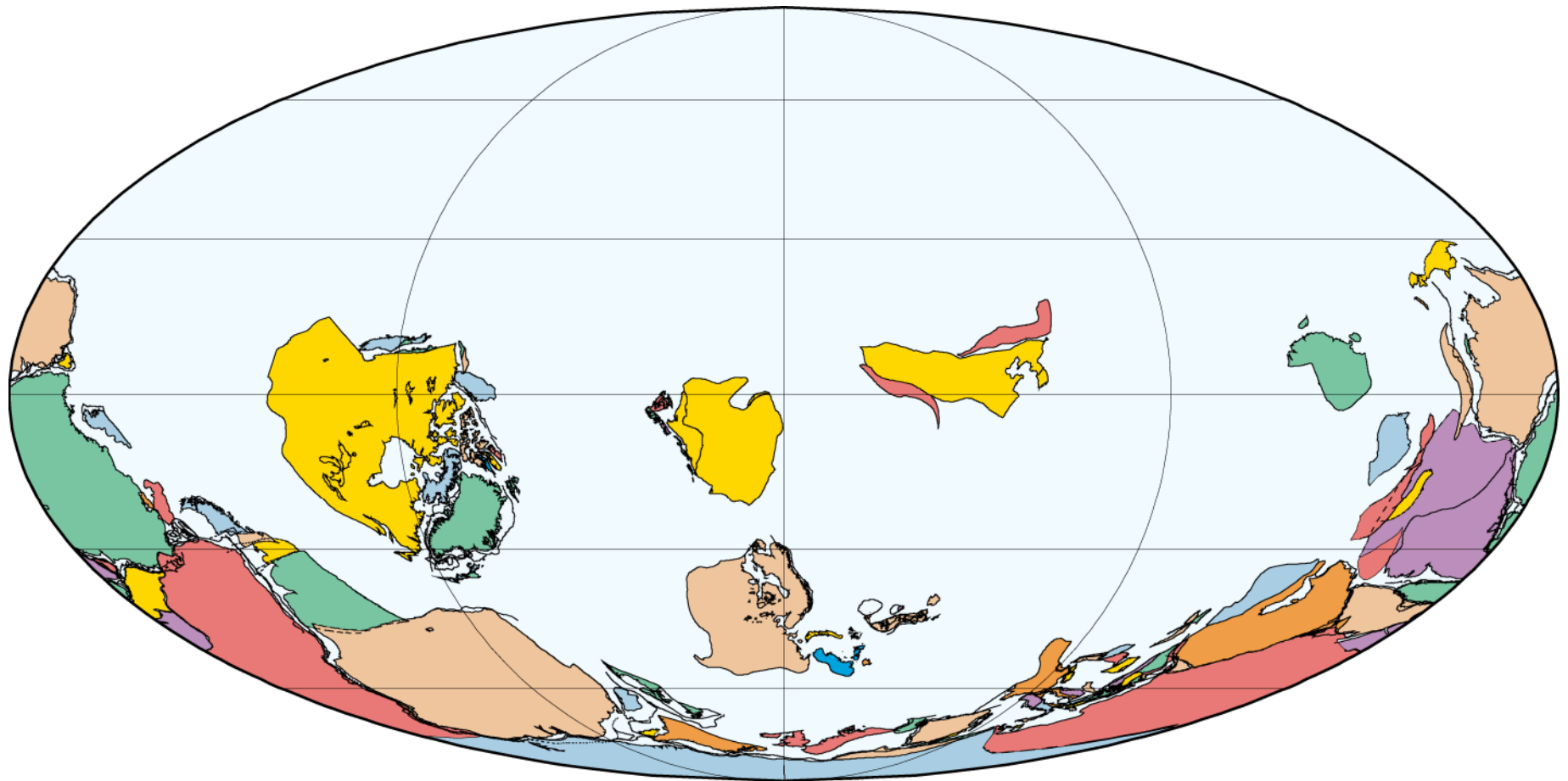
600 Ma
Late Proterozoic

PLATES/UTIG
August 2002



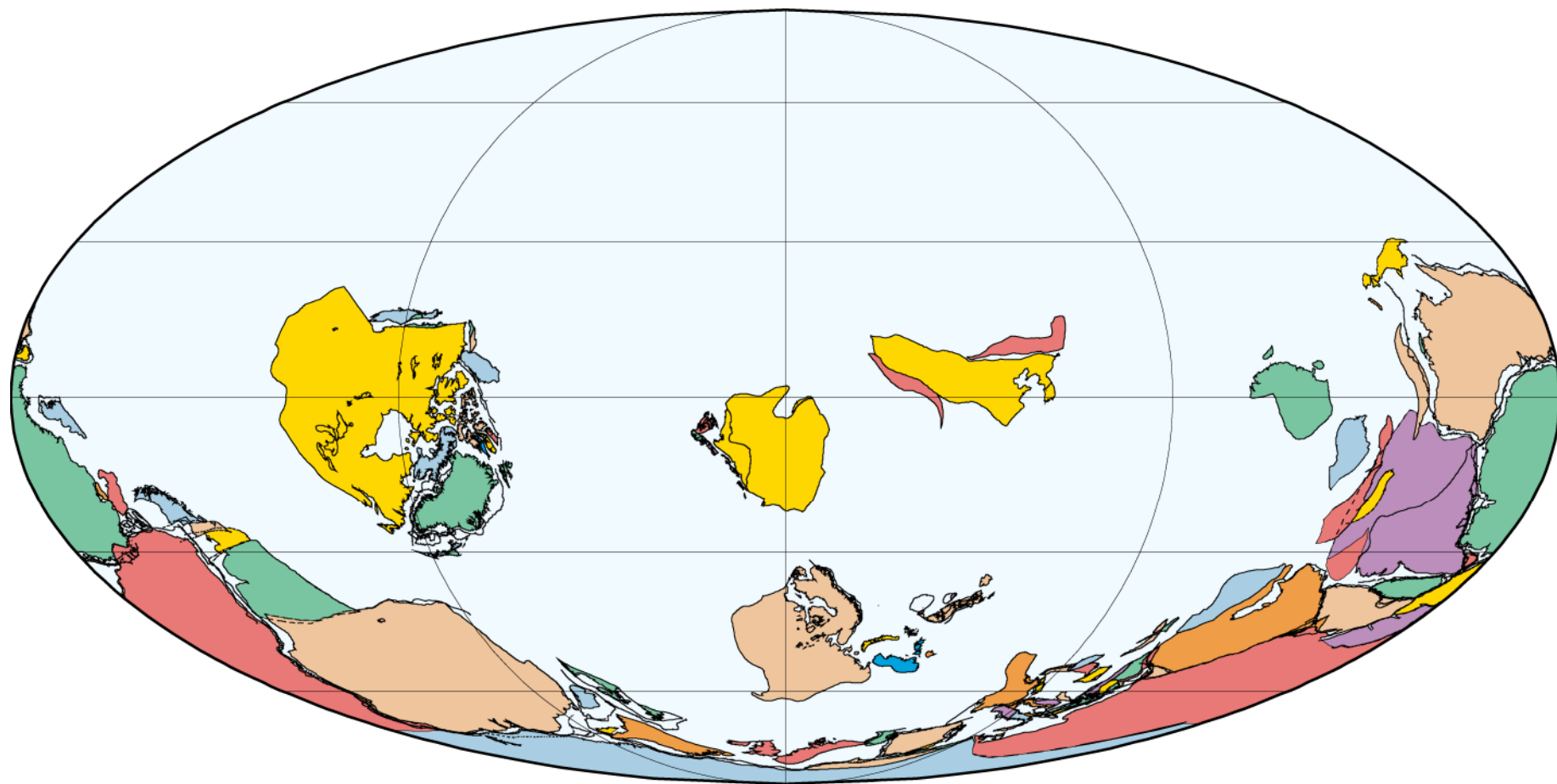
540 Ma
Nemakitian-Daldynian (Early Cambrian)

PLATES/UTIG
August 2002



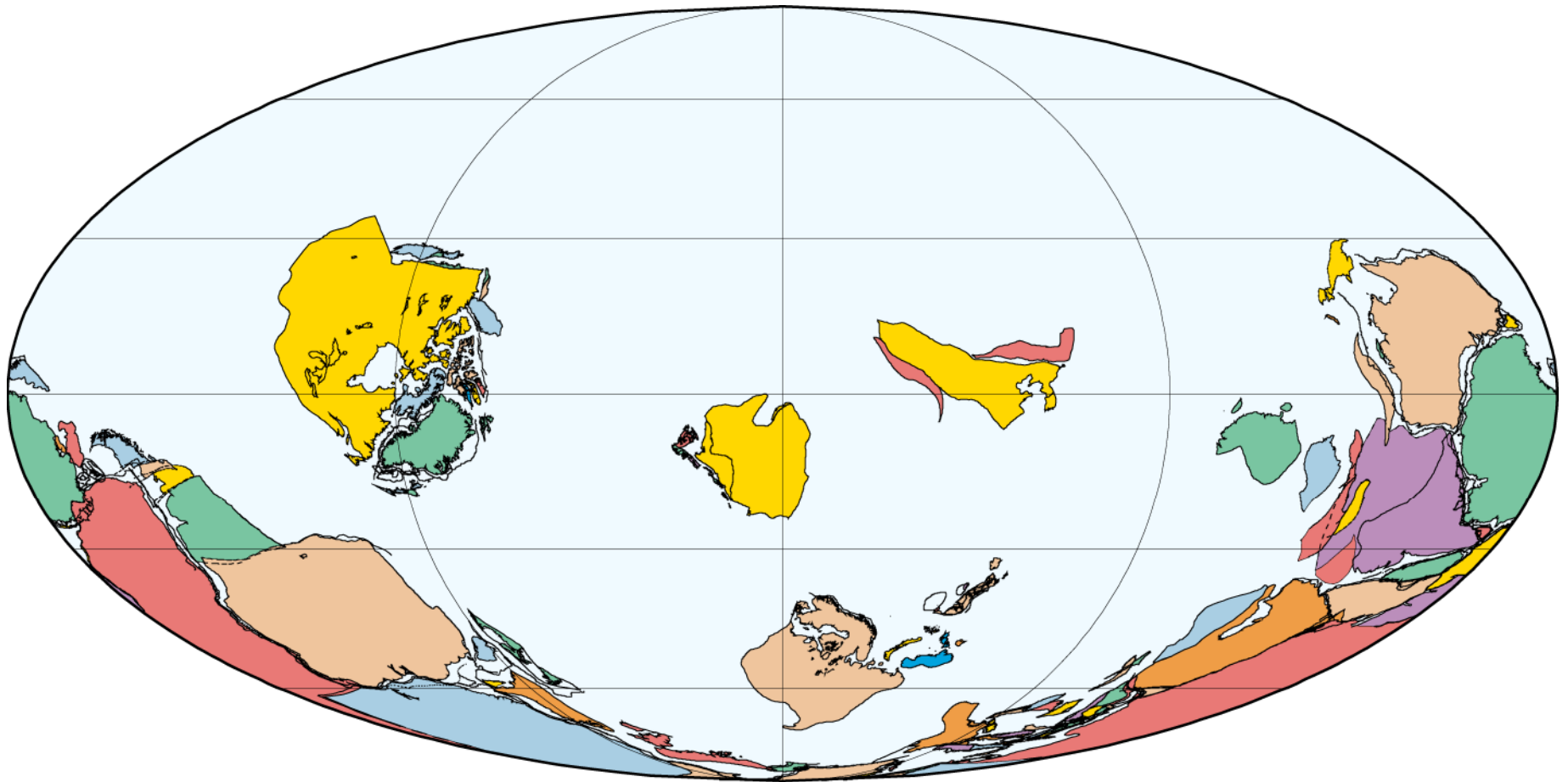
530 Ma
Late Tommotian/Early Atdabanian (Early Cambrian)

PLATES/UTIG
August 2002



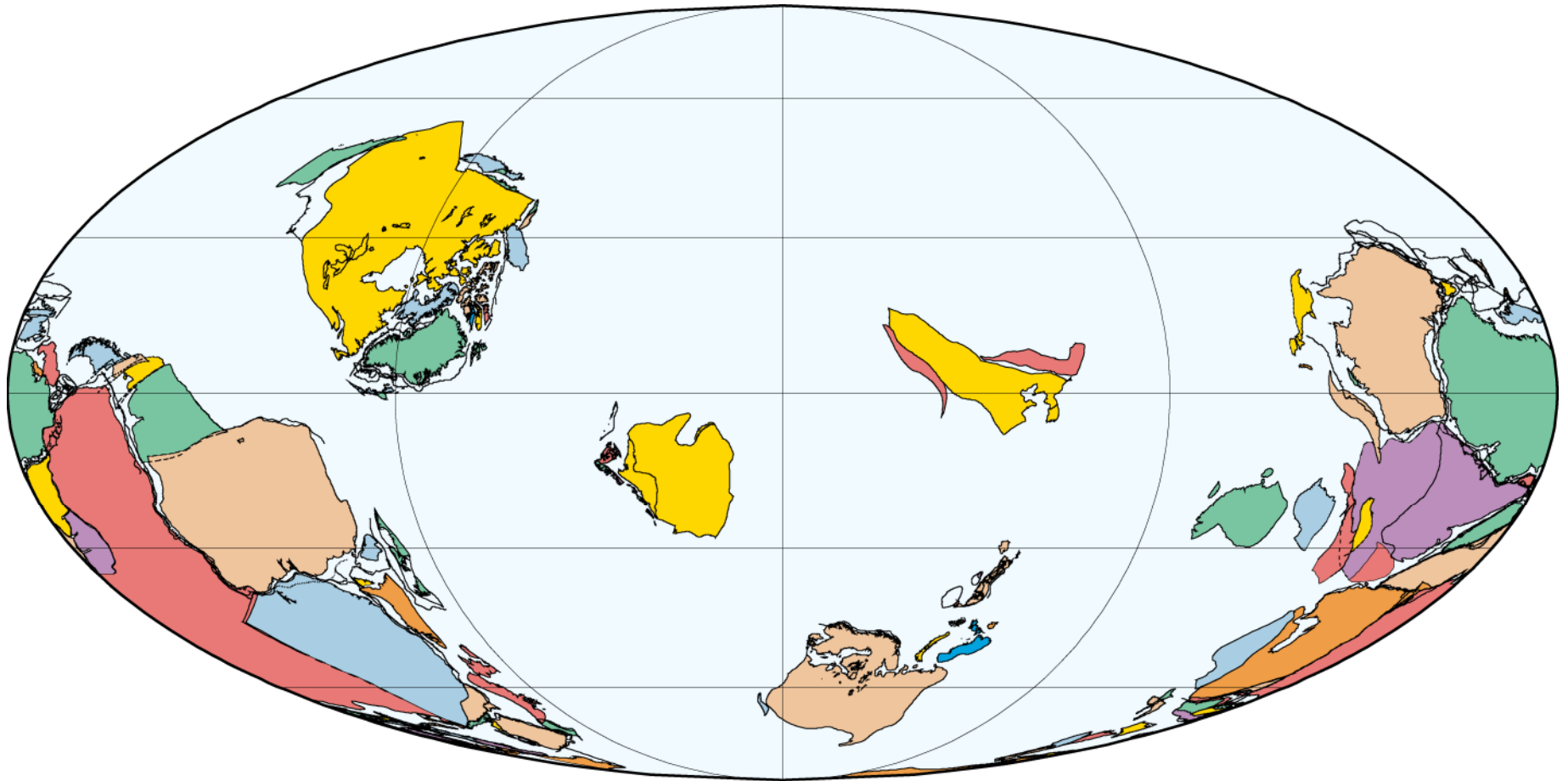
520 Ma
Lenian (Early Cambrian)

PLATES/UTIG
August 2002



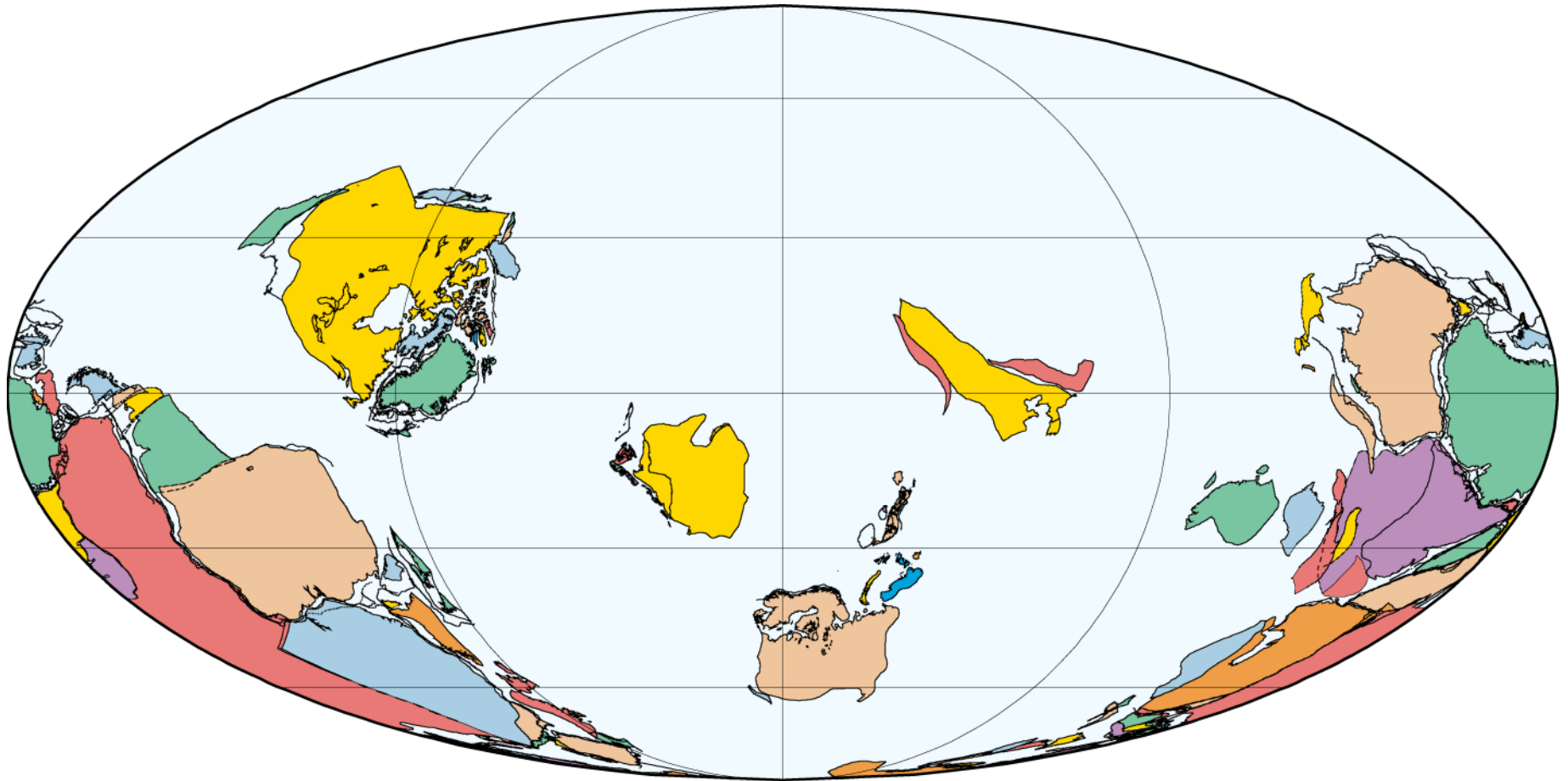
510 Ma
Middle Cambrian

PLATES/UTIG
August 2002



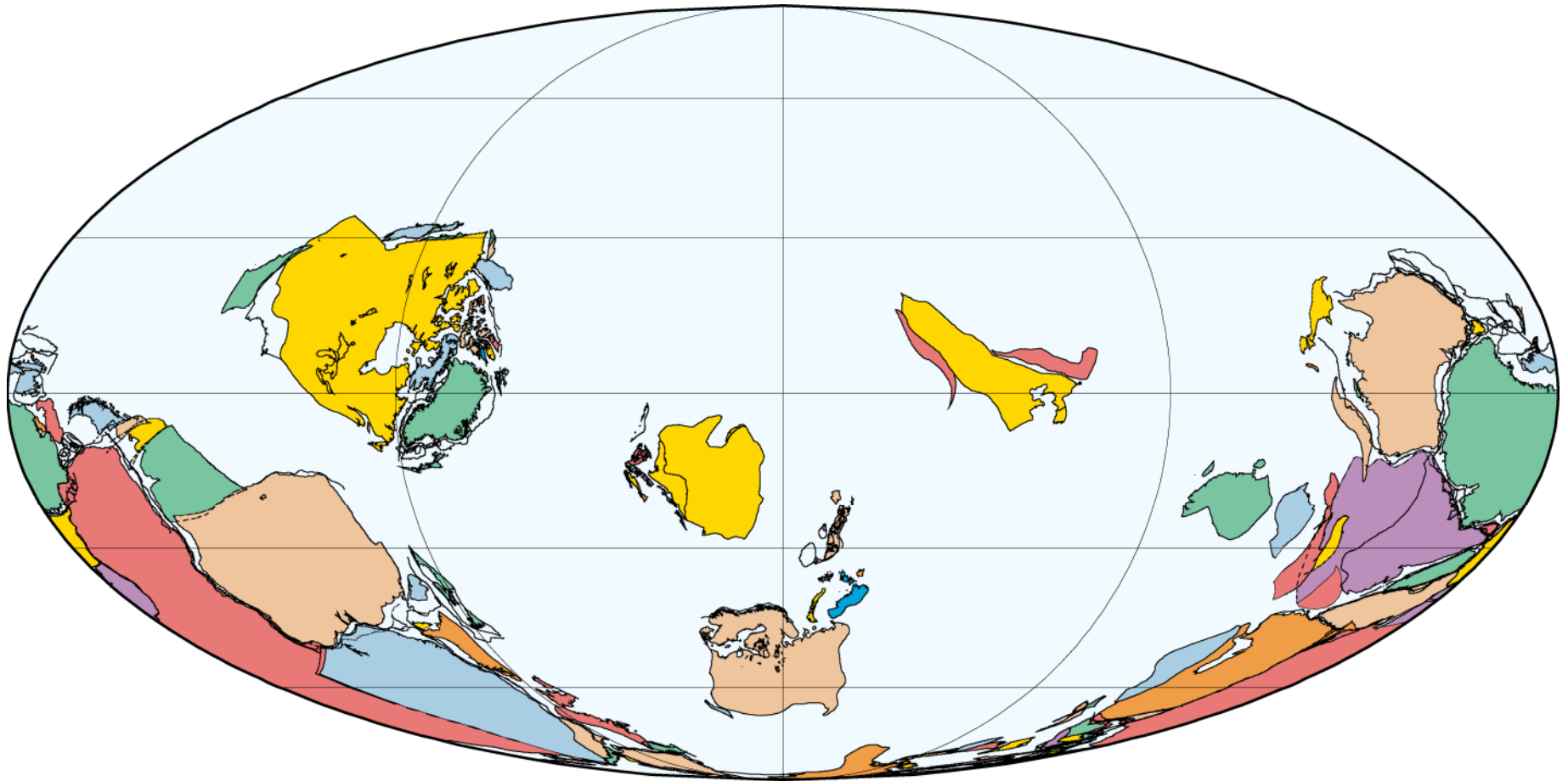
500 Ma
Late Cambrian

PLATES/UTIG
August 2002



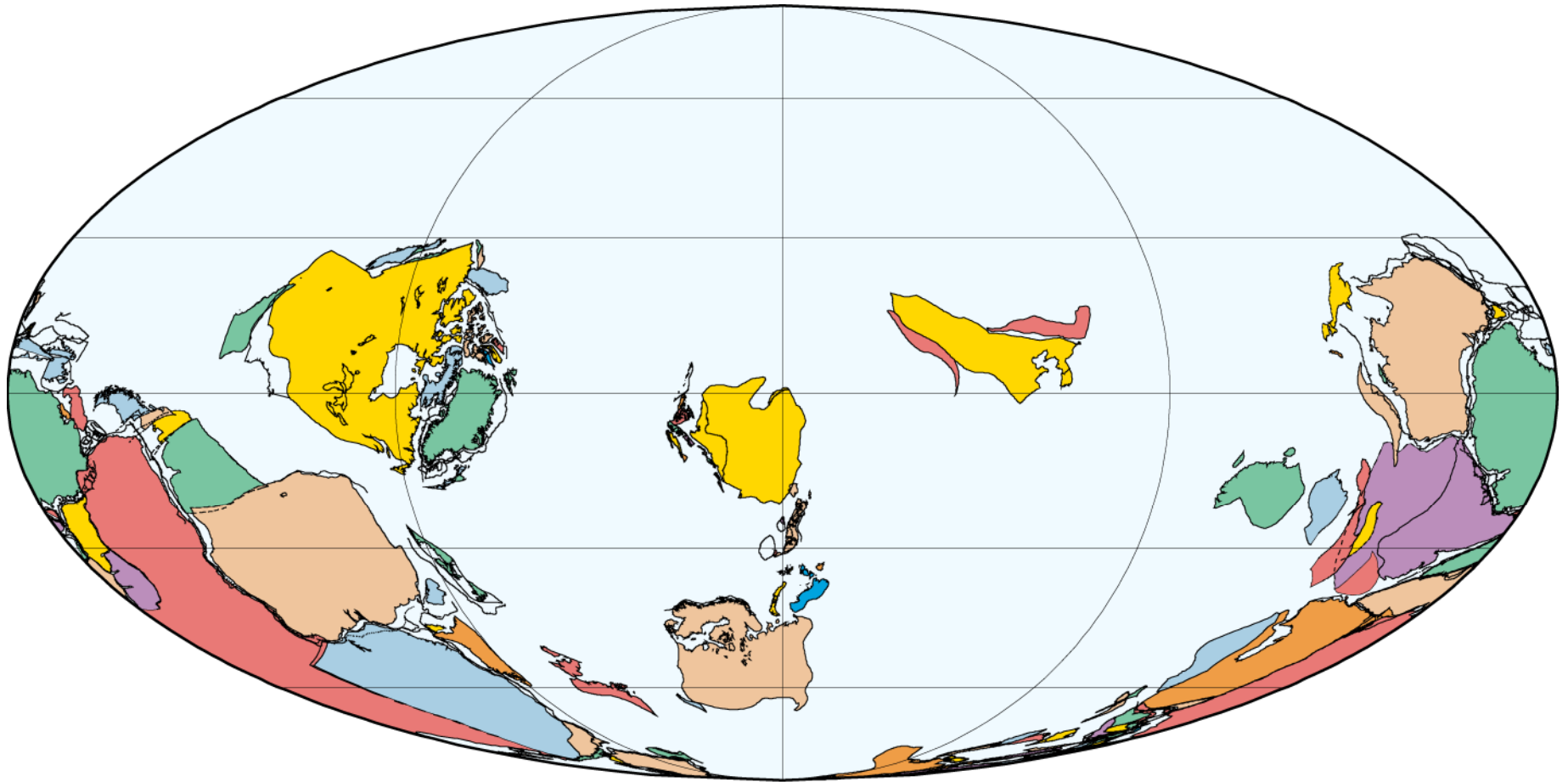
490 Ma
Tremadocian (Early Ordovician)

PLATES/UTIG
August 2002



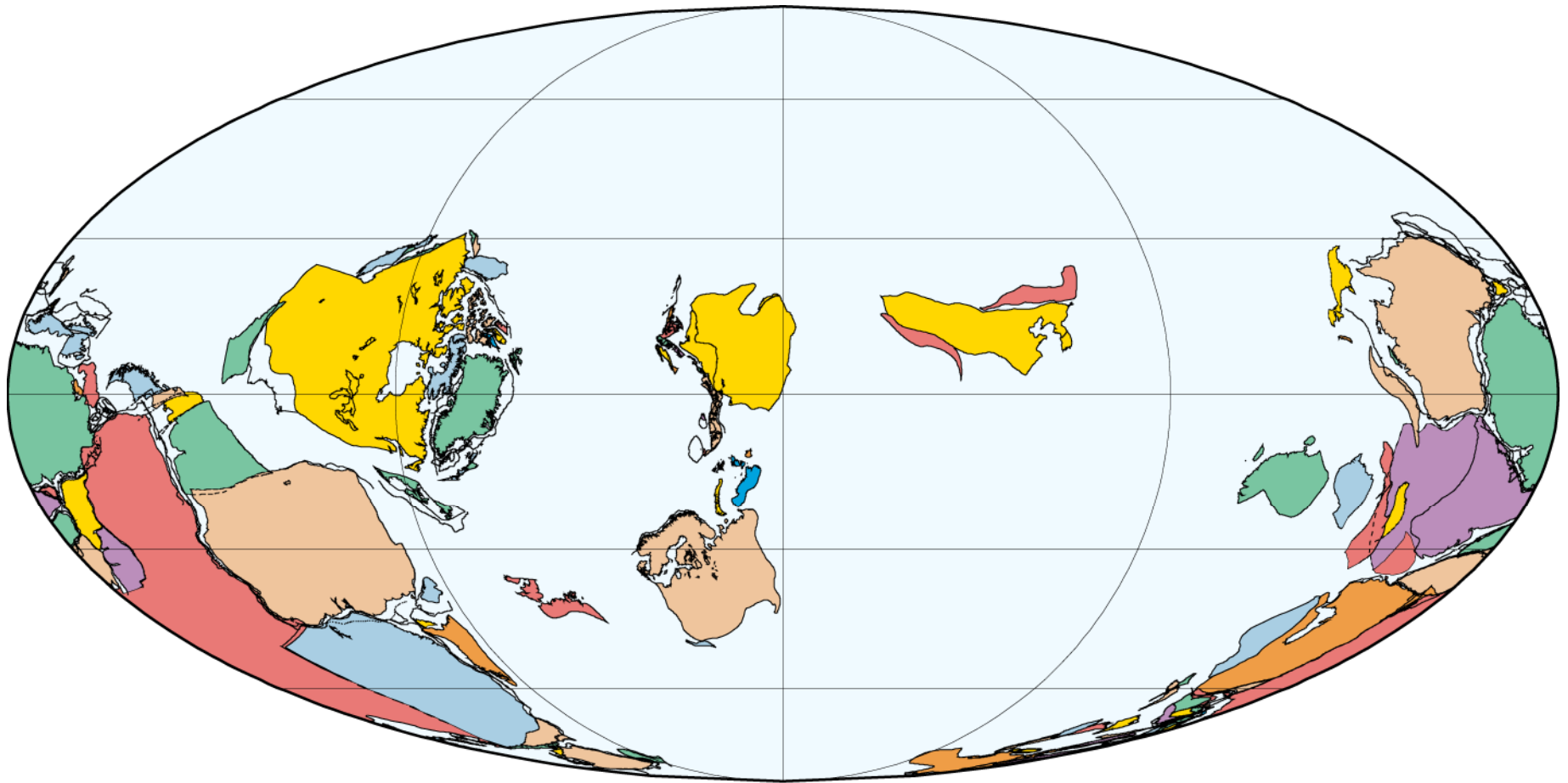
480 Ma
Arenigian (Early Ordovician)

PLATES/UTIG
August 2002



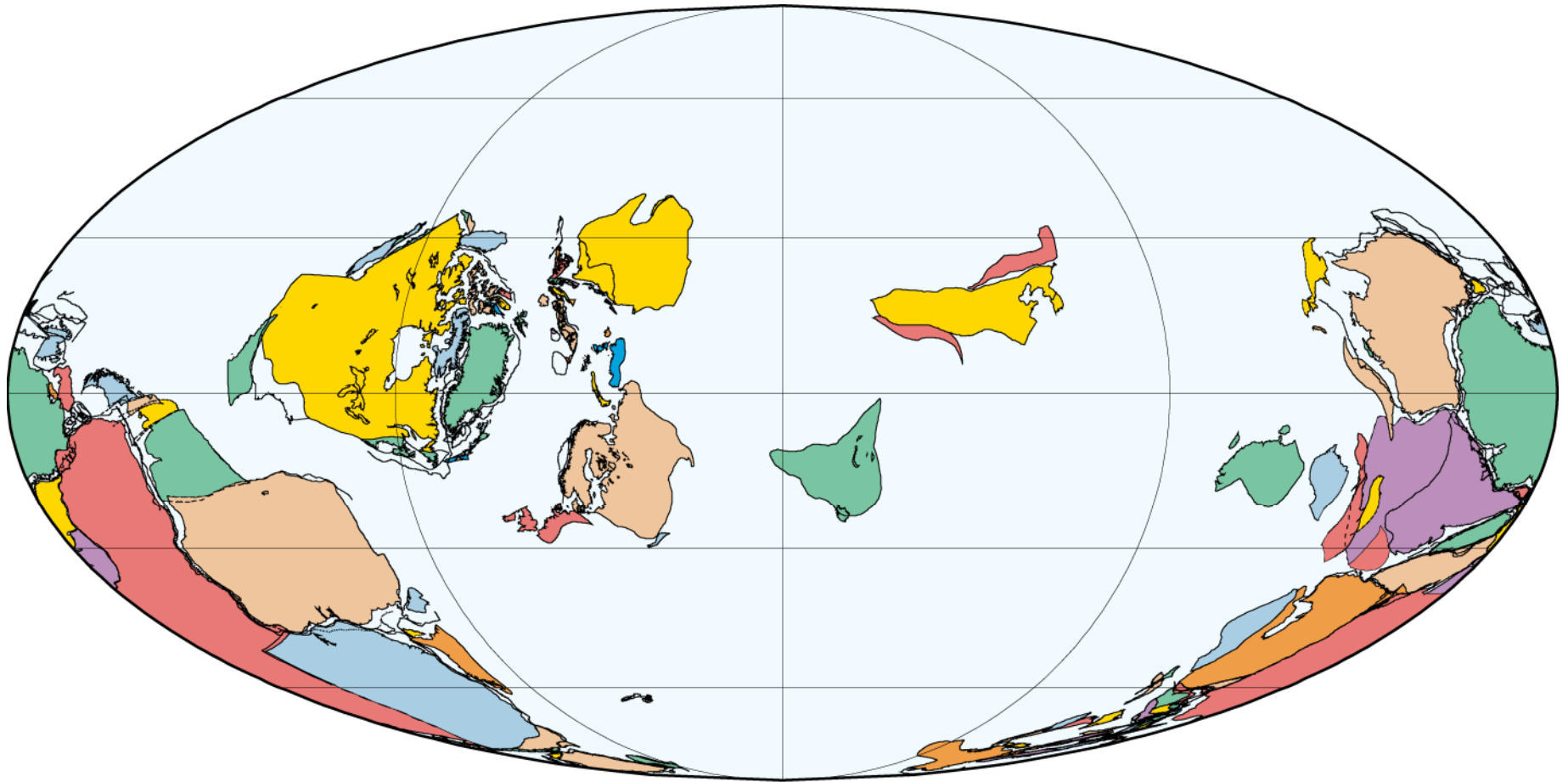
470 Ma
Late Arenigian/Early Llanvirnian (Early/Middle Ordovician)

PLATES/UTIG
August 2002



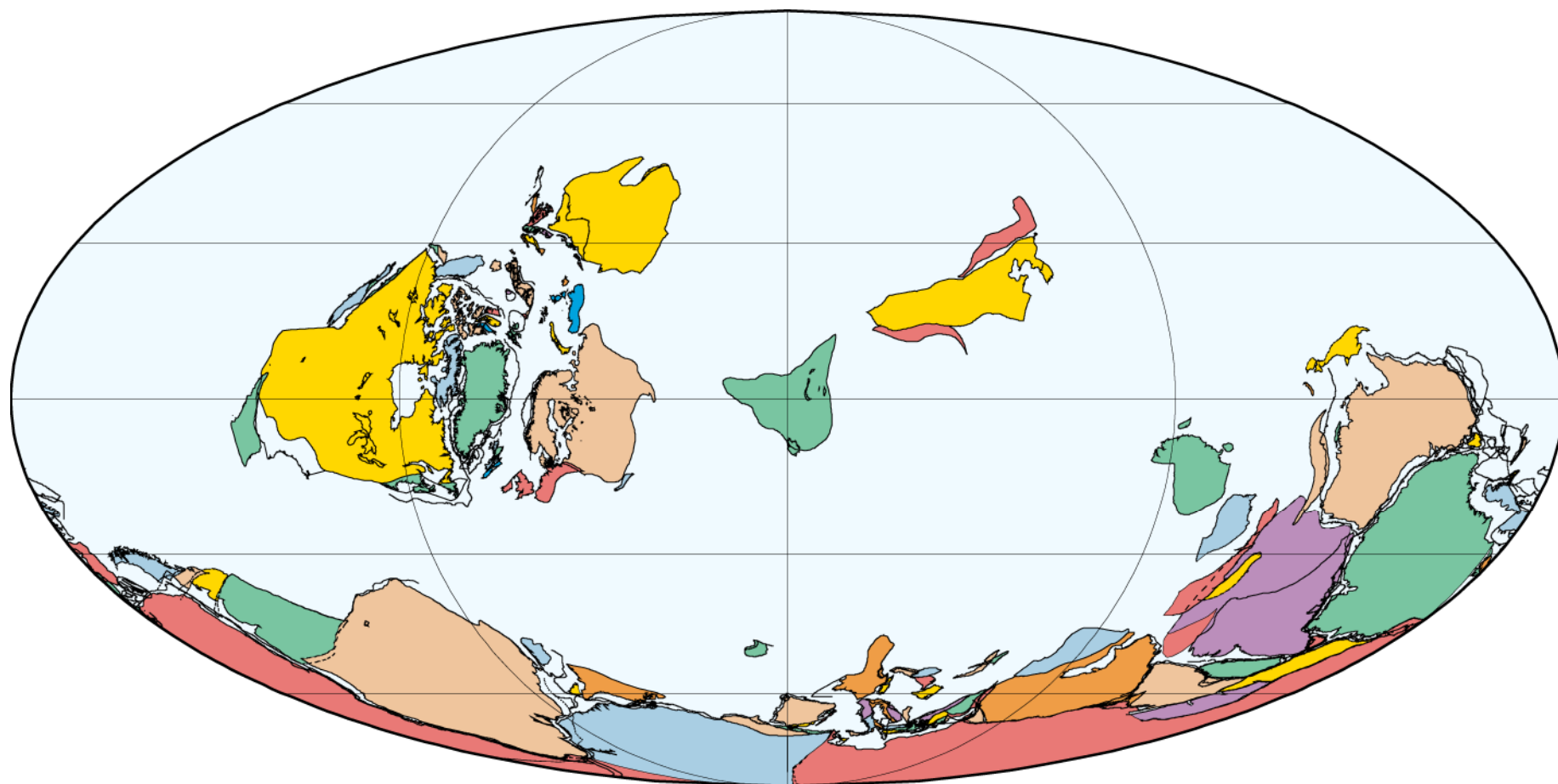
460 Ma
Llandeilan (Middle Ordovician)

PLATESUTIG
August 2002



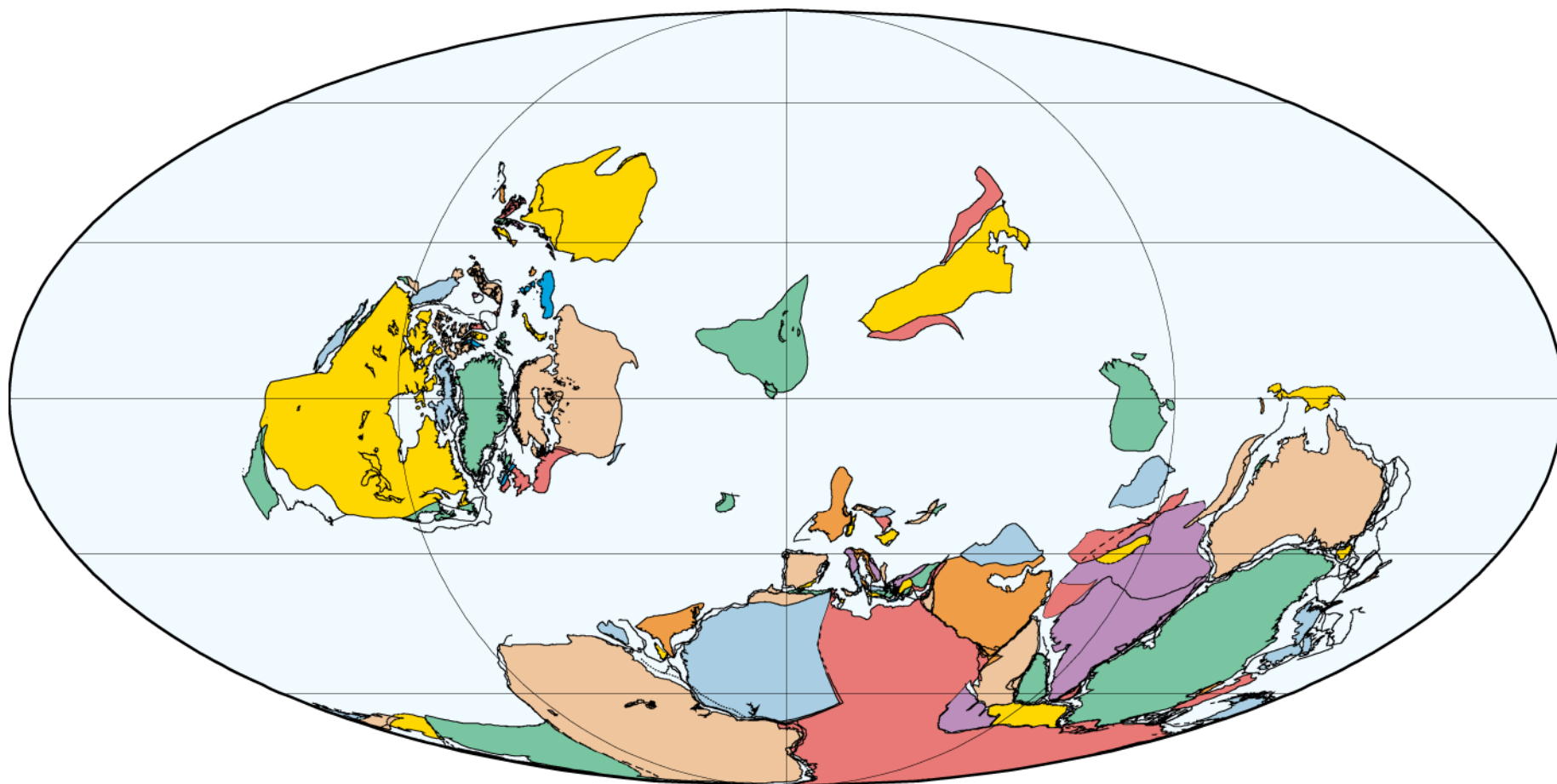
450 Ma
Caradocian (Late Ordovician)

PLATES/UTIG
August 2002



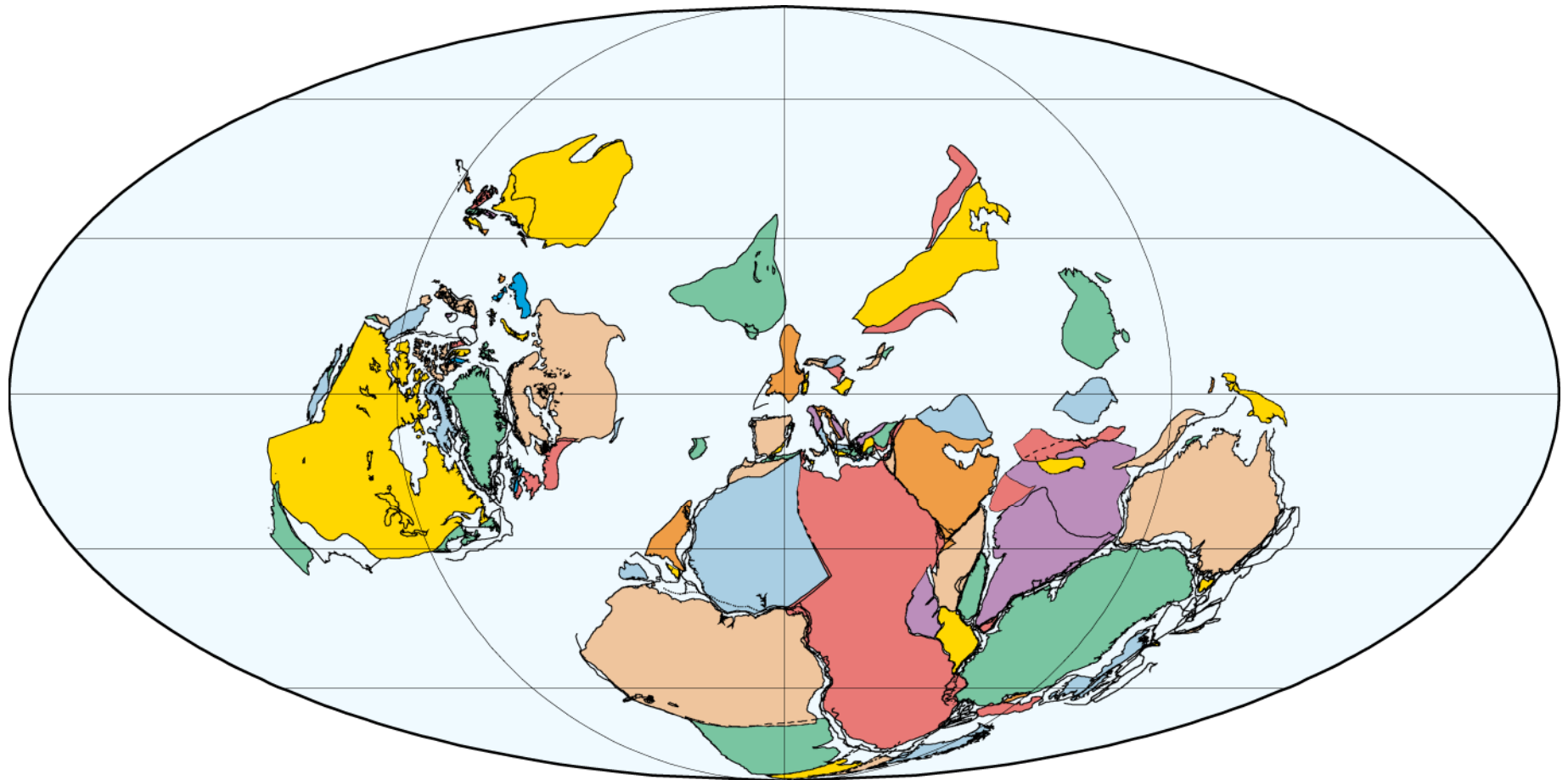
440 Ma
Early Llandoveryan (Early Silurian)

PLATES/UTIG
August 2002



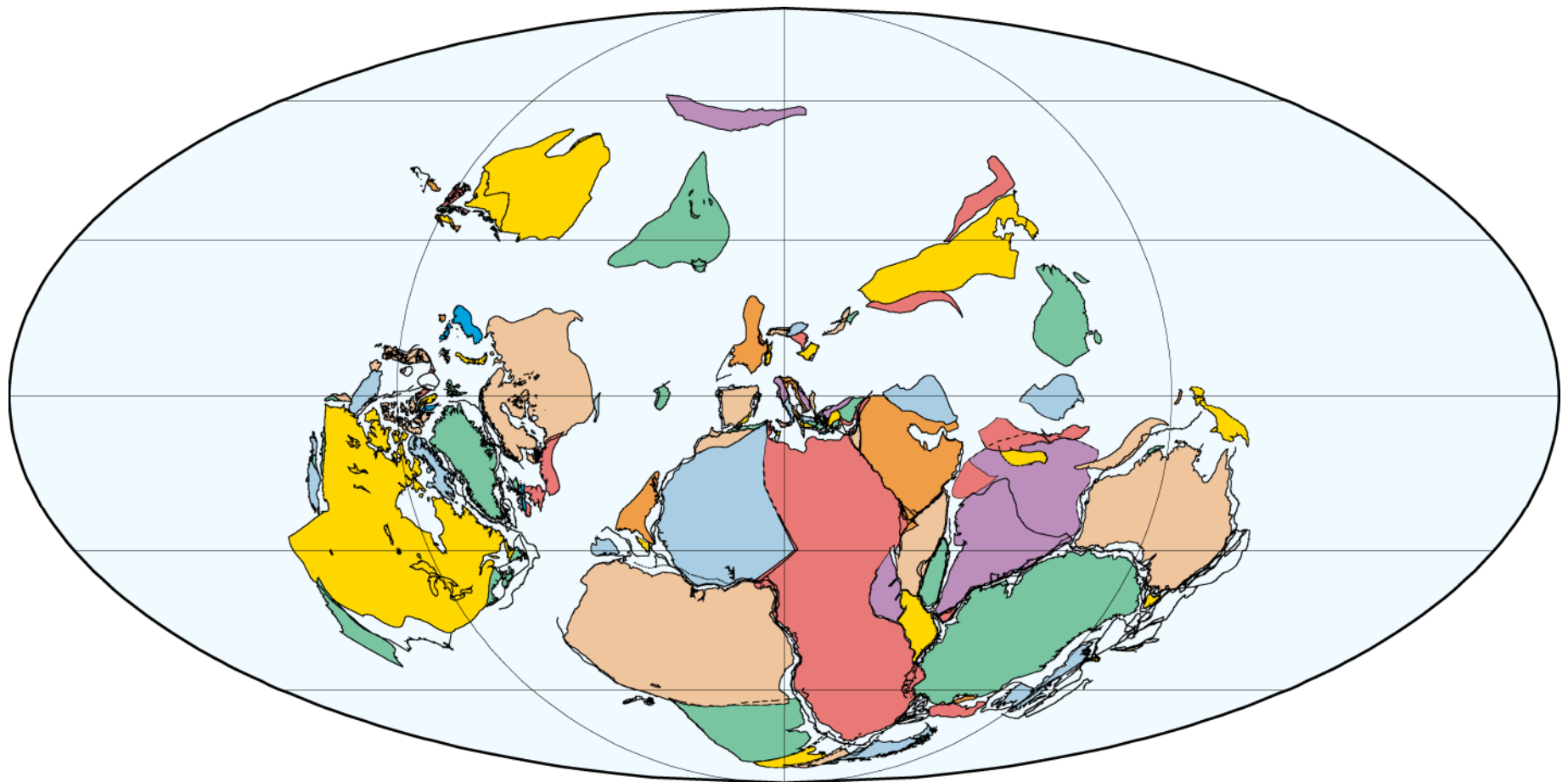
430 Ma
Late Llandoveryan (Early Silurian)

PLATES/UTIG
August 2002



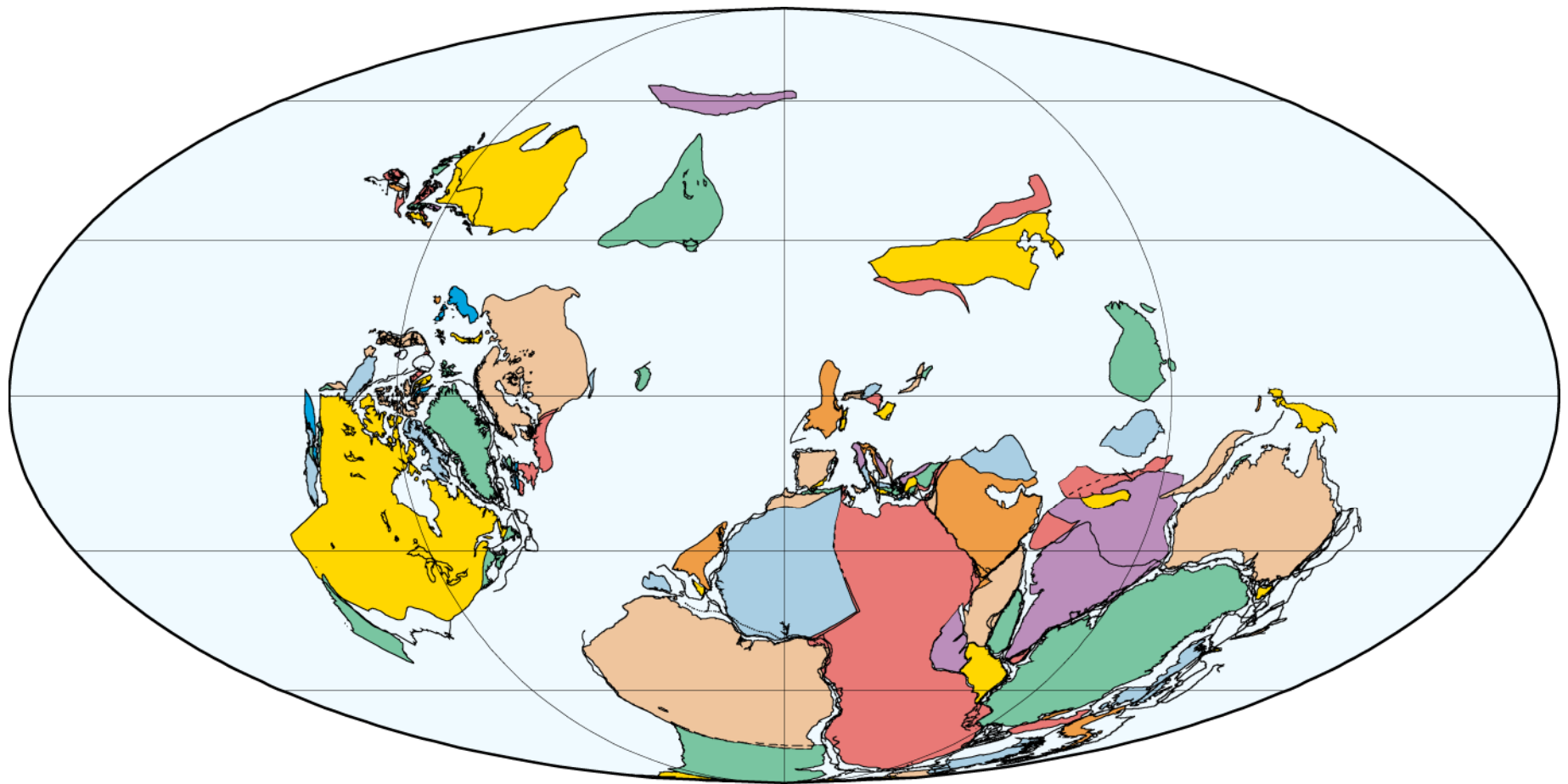
420 Ma
Ludlovian (Late Silurian)

PLATES/UTIG
August 2002



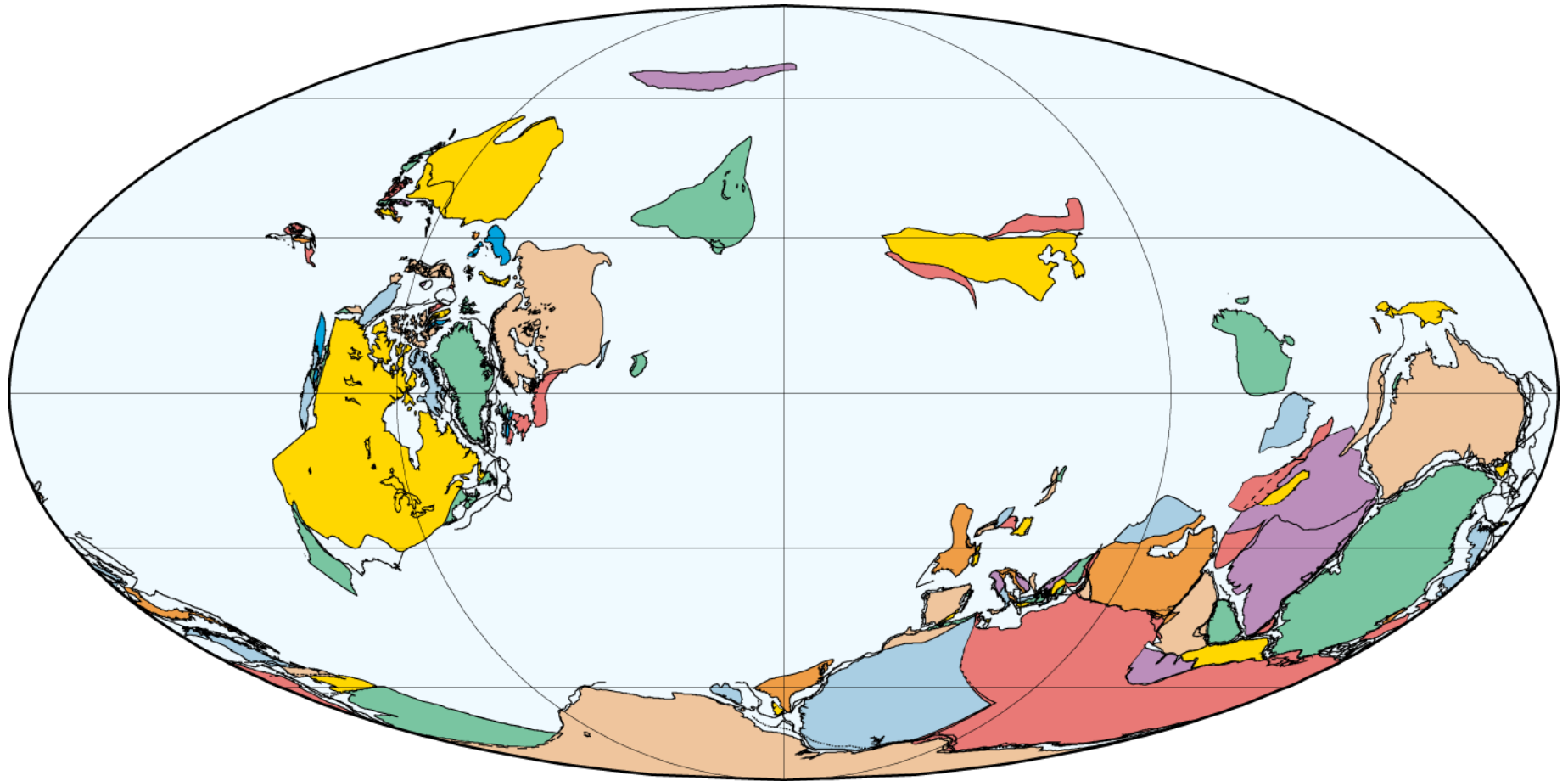
410 Ma
Early Praghian (Early Devonian)

PLATES/UTIG
August 2002



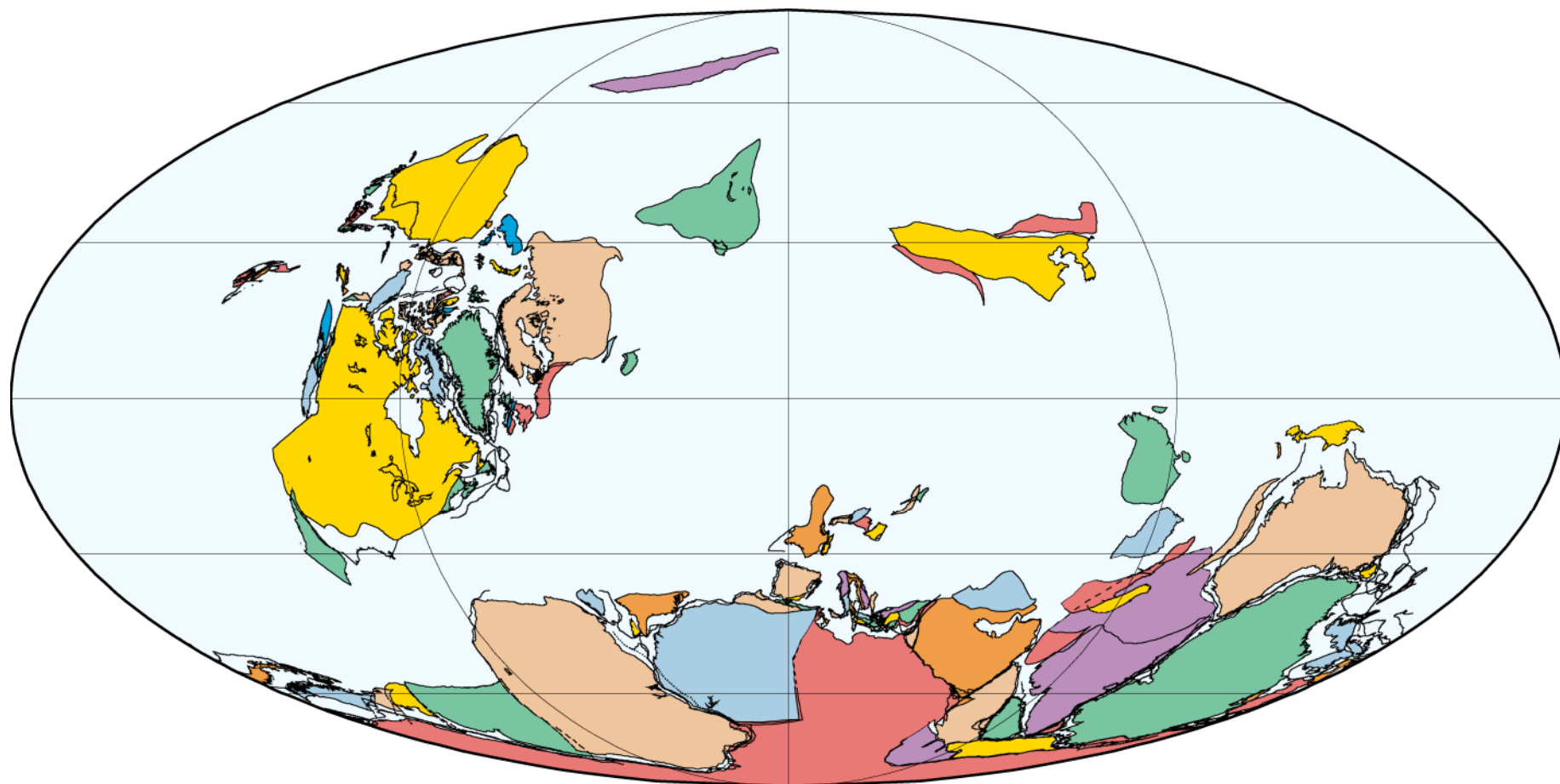
400 Ma
Late Praghian/Early Emsian (Early Devonian)

PLATES/UTIG
August 2002



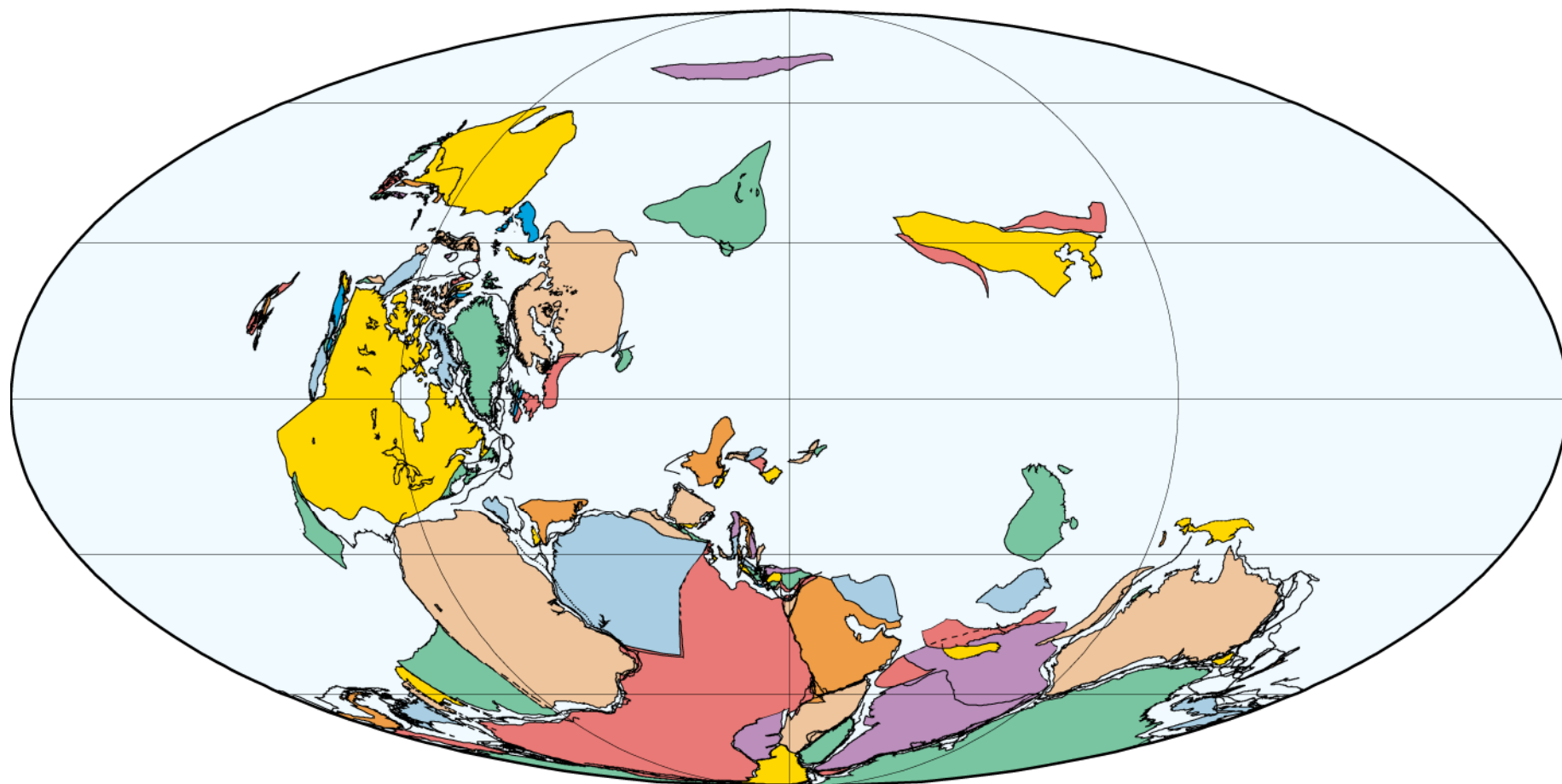
390 Ma
Early Eifelian (Early Devonian)

PLATES/UTIG
August 2002



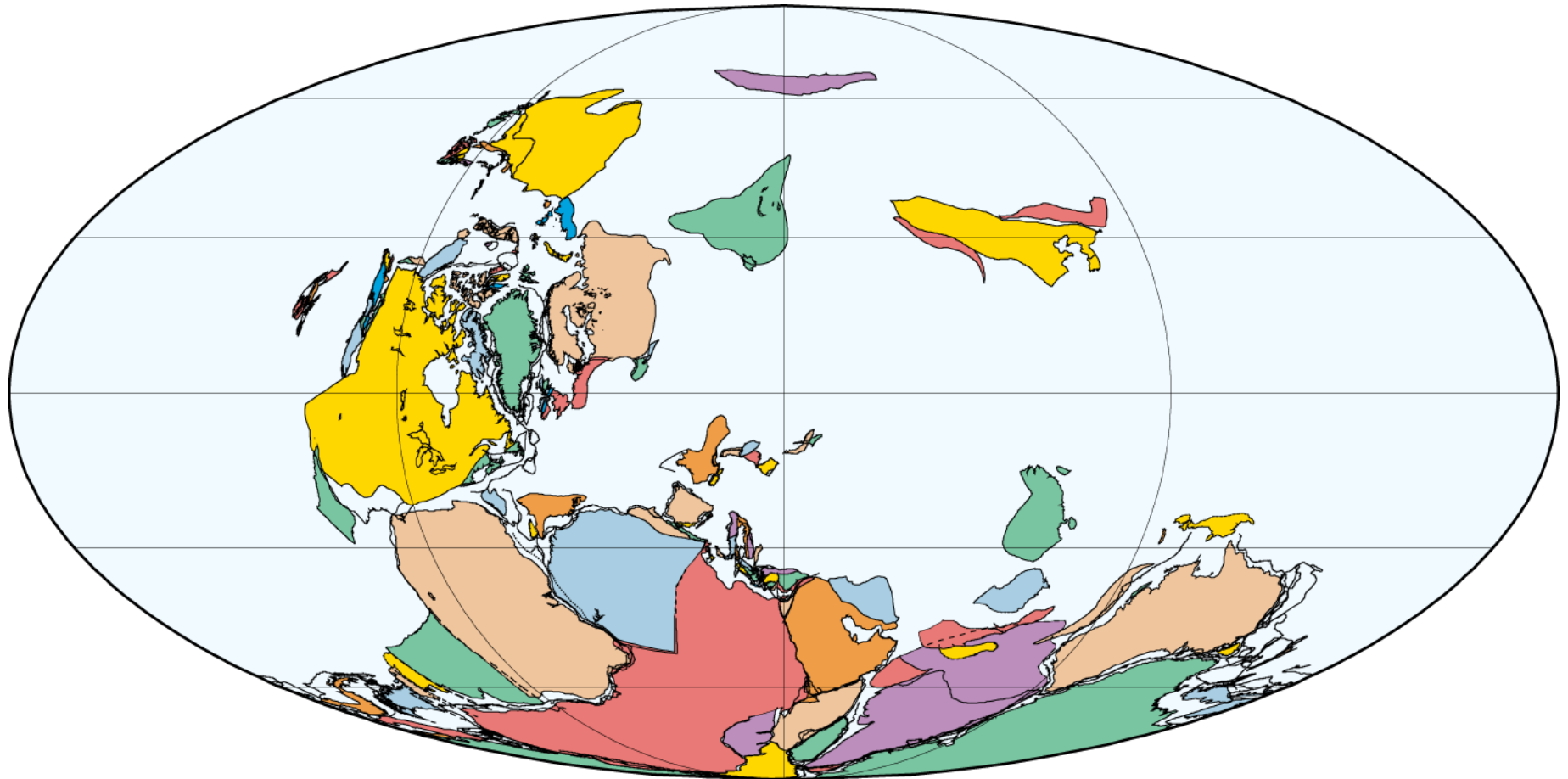
380 Ma
Late Eifelian/Early Givetian (Middle Devonian)

PLATES/UTIG
August 2002



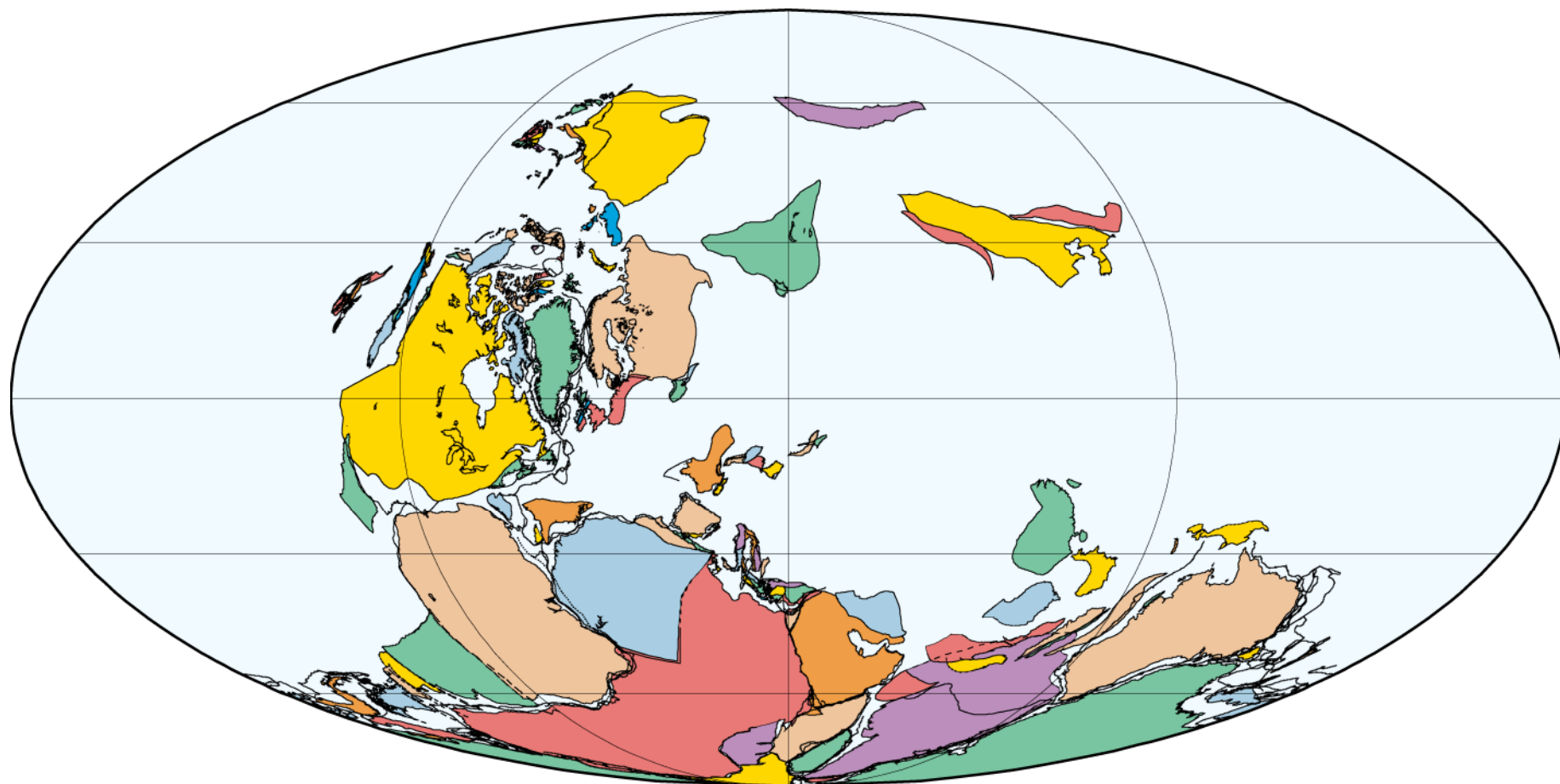
370 Ma
Late Givetian/Early Frasnian (Late Devonian)

PLATES/UTIG
August 2002



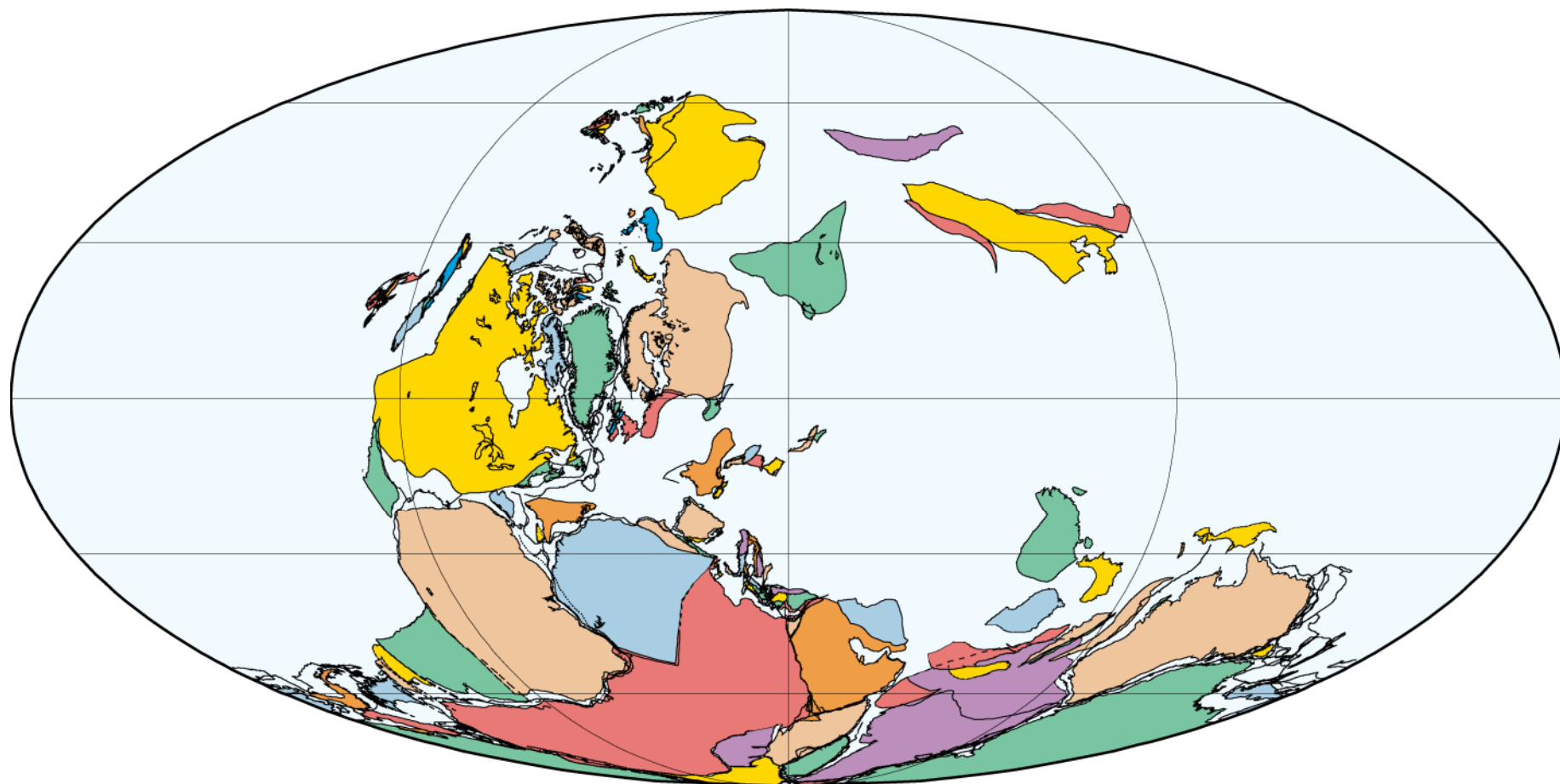
360 Ma
Famennian (Late Devonian)

PLATES/UTIG
August 2002



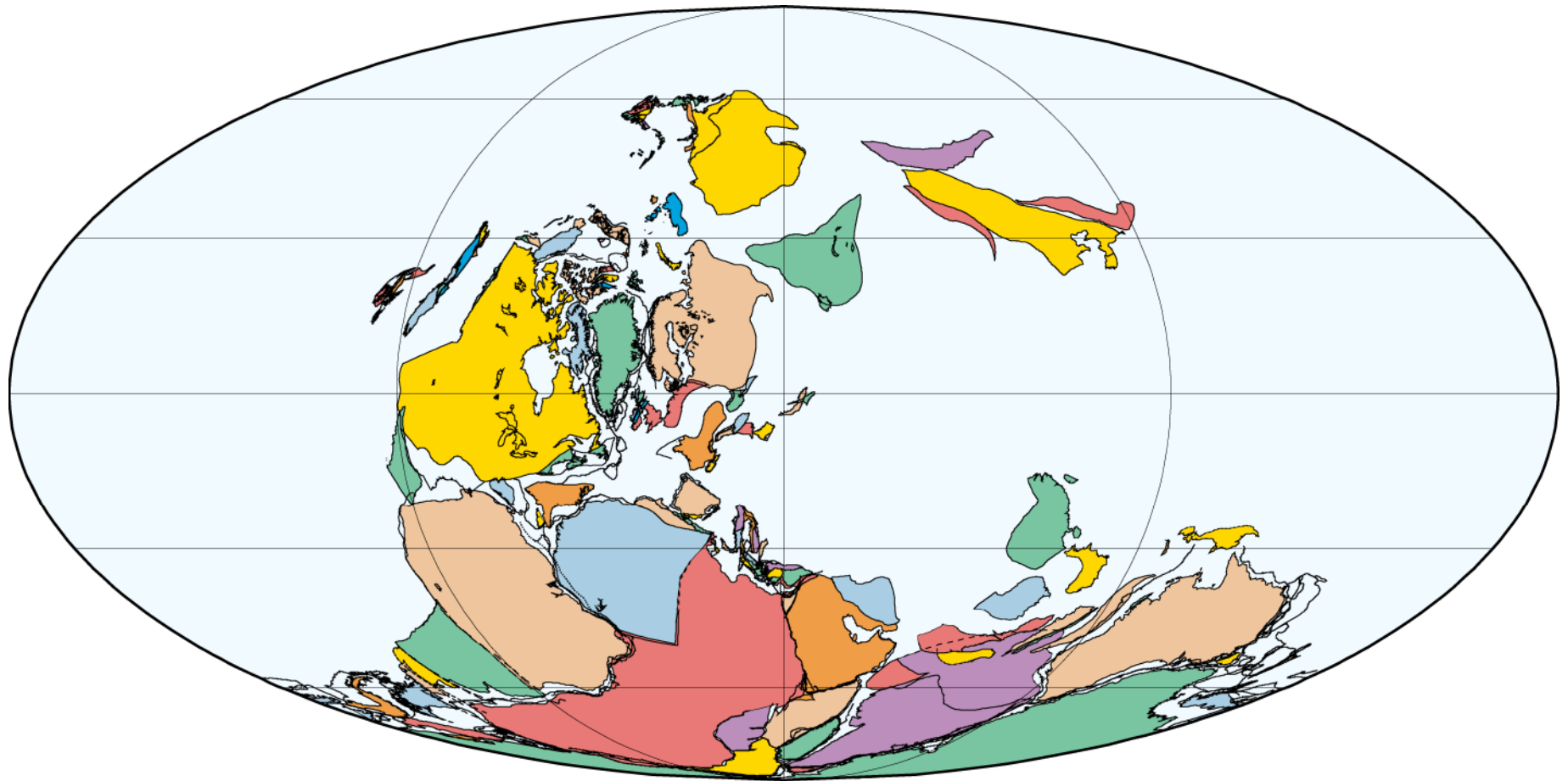
350 Ma
Tournaisian (Mississippian)

PLATES/UTIG
August 2002



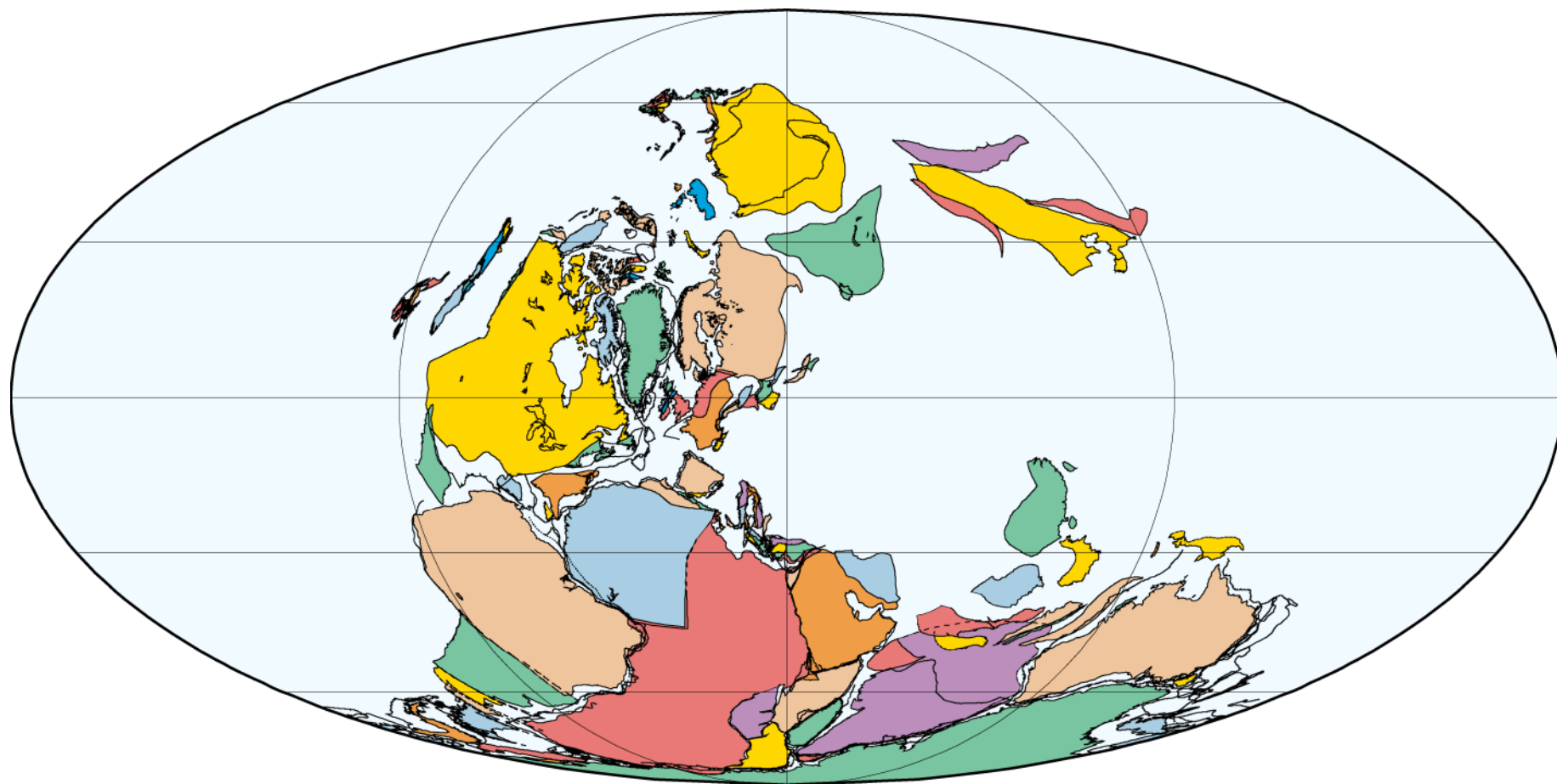
340 Ma
Early Visean (Mississippian)

PLATES/UTIG
August 2002



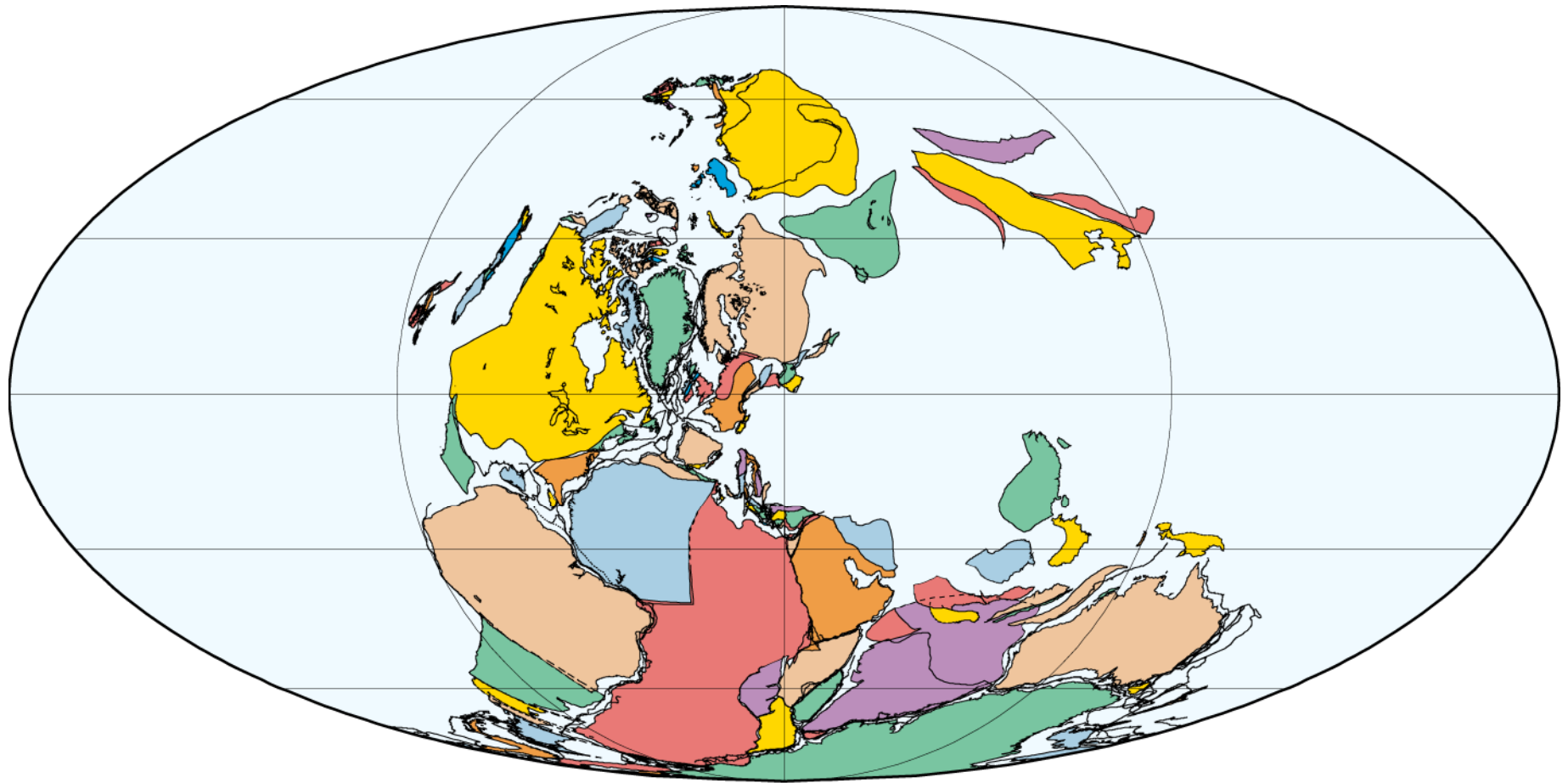
330 Ma
Late Visean (Mississippian)

PLATES/UTIG
August 2002



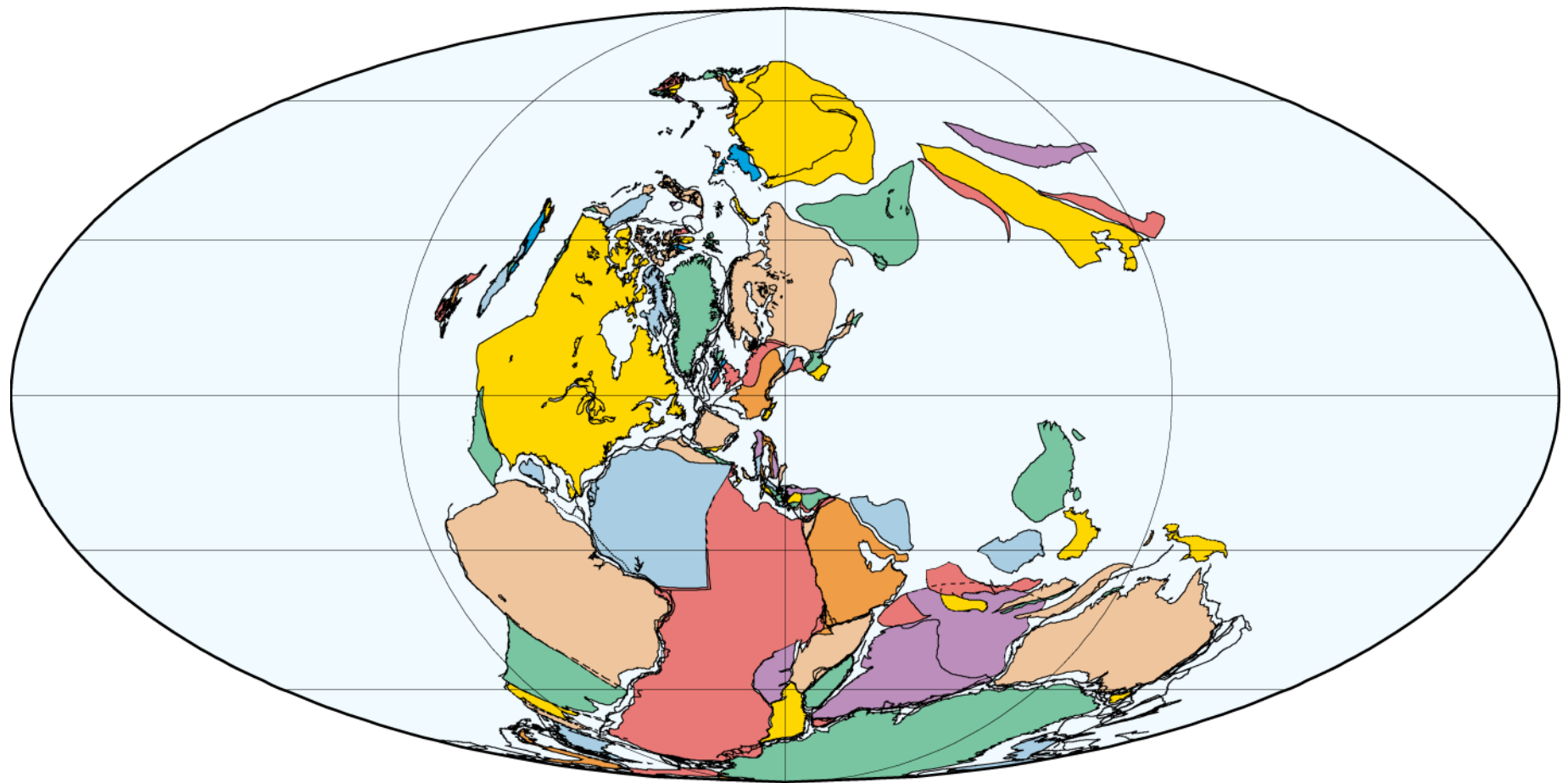
320 Ma
Bashkirian (Pennsylvanian)

PLATES/UTIG
August 2002



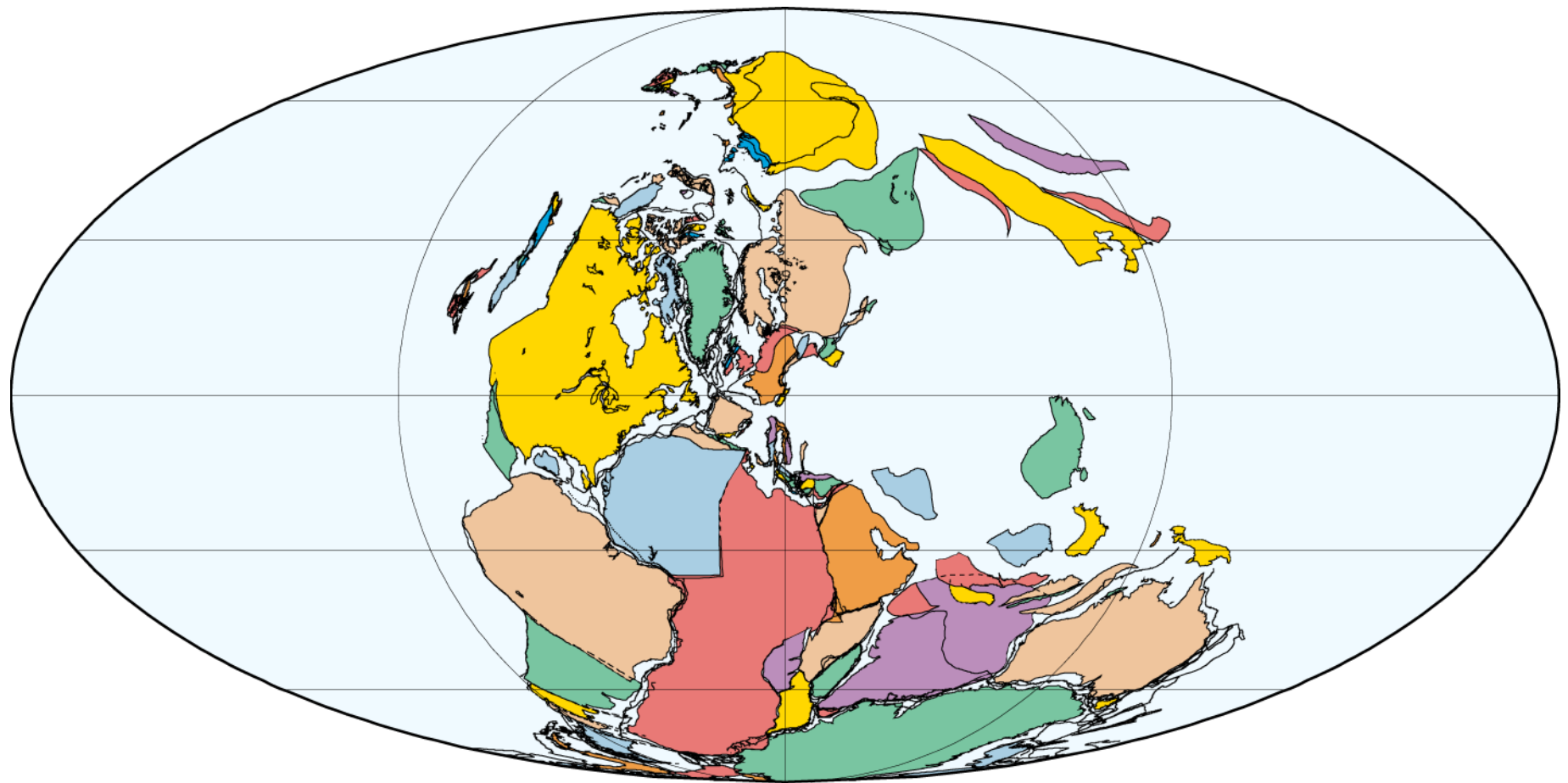
310 Ma
Moscovian (Pennsylvanian)

PLATES/UTIG
August 2002



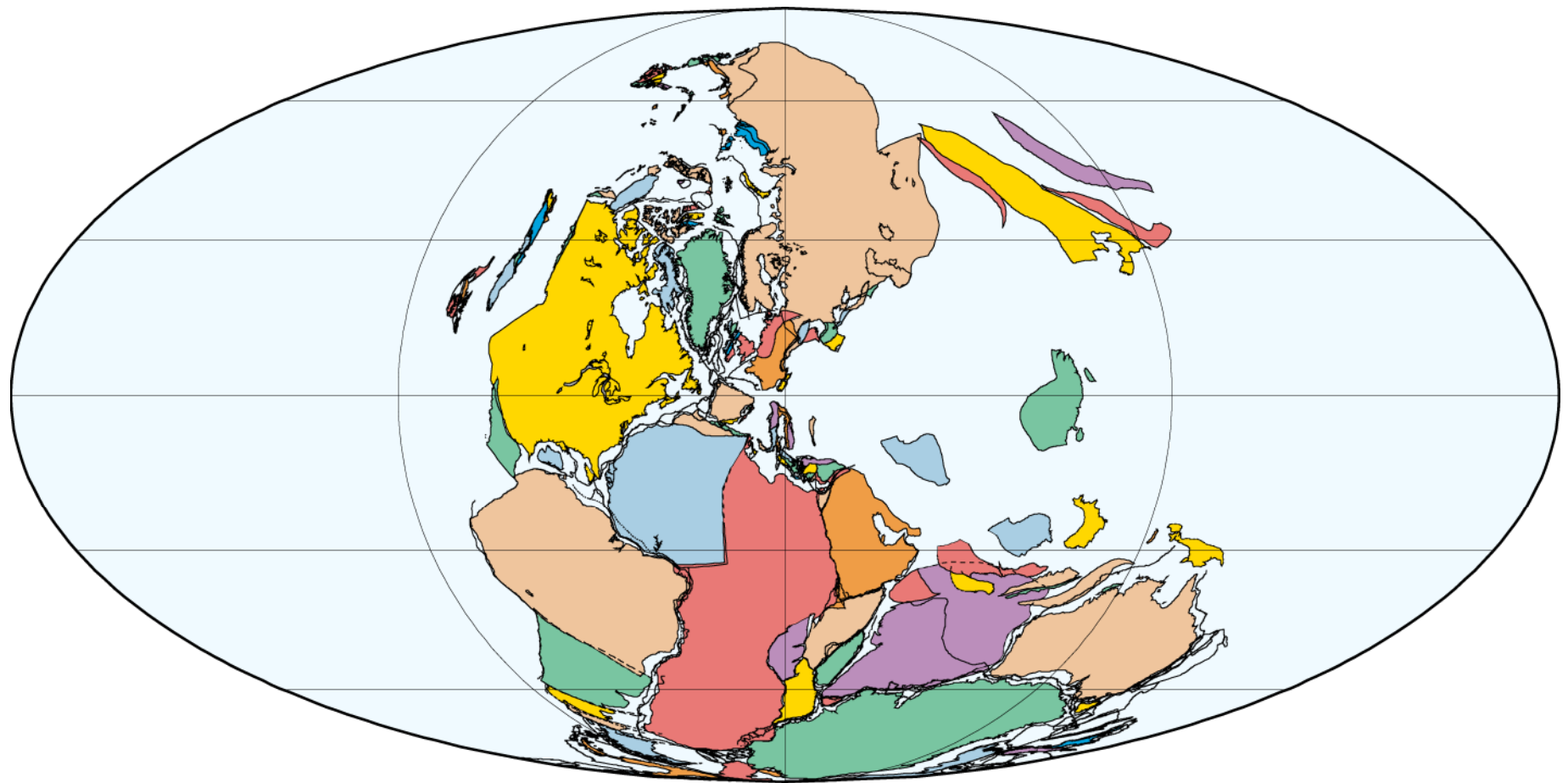
300 Ma
Kasimovian (Pennsylvanian)

PLATES/UTIG
August 2002



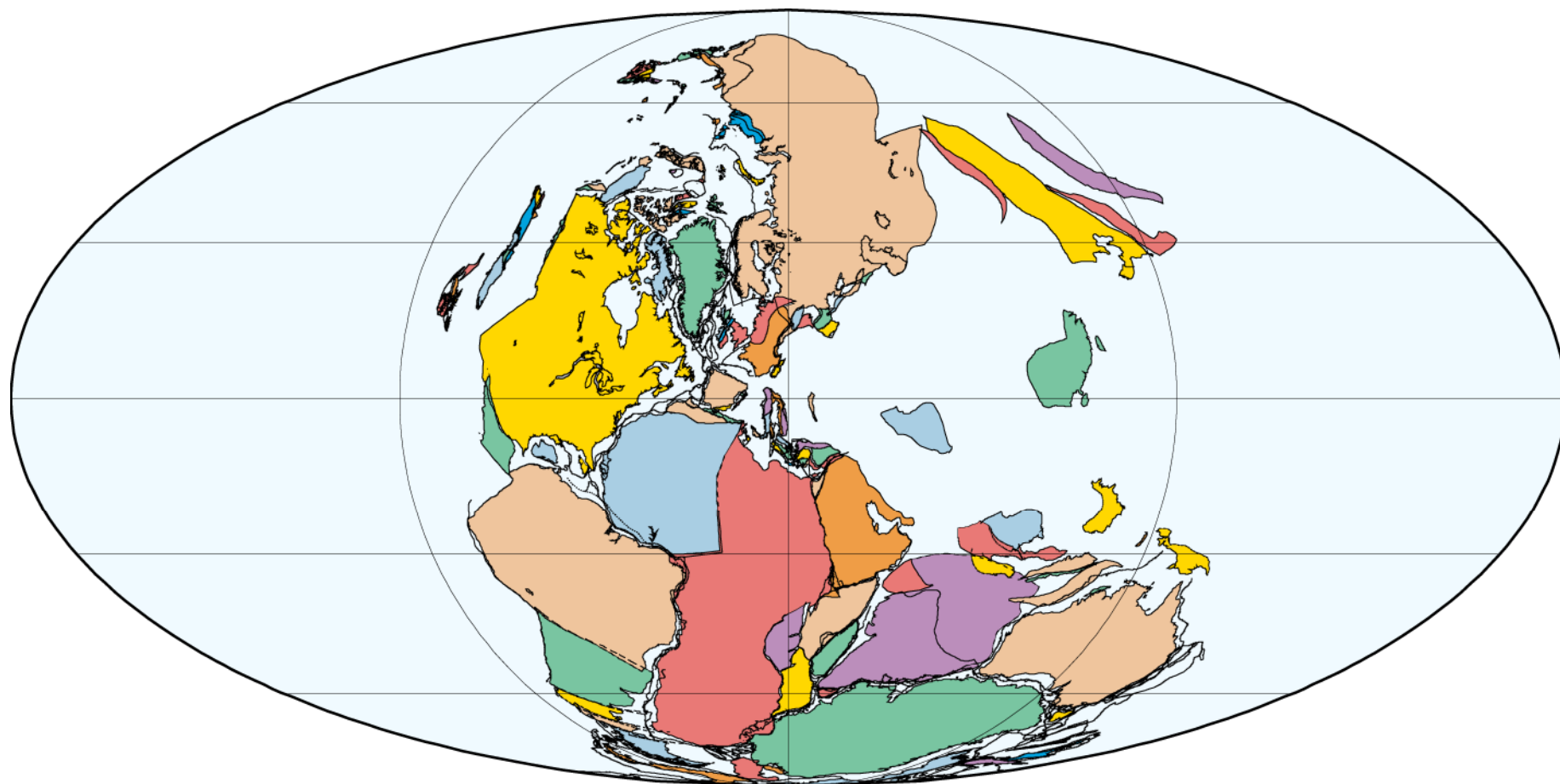
290 Ma
Late Gzelian/Early Asselian (Pennsylvanian/Permian)

PLATES/UTIG
August 2002



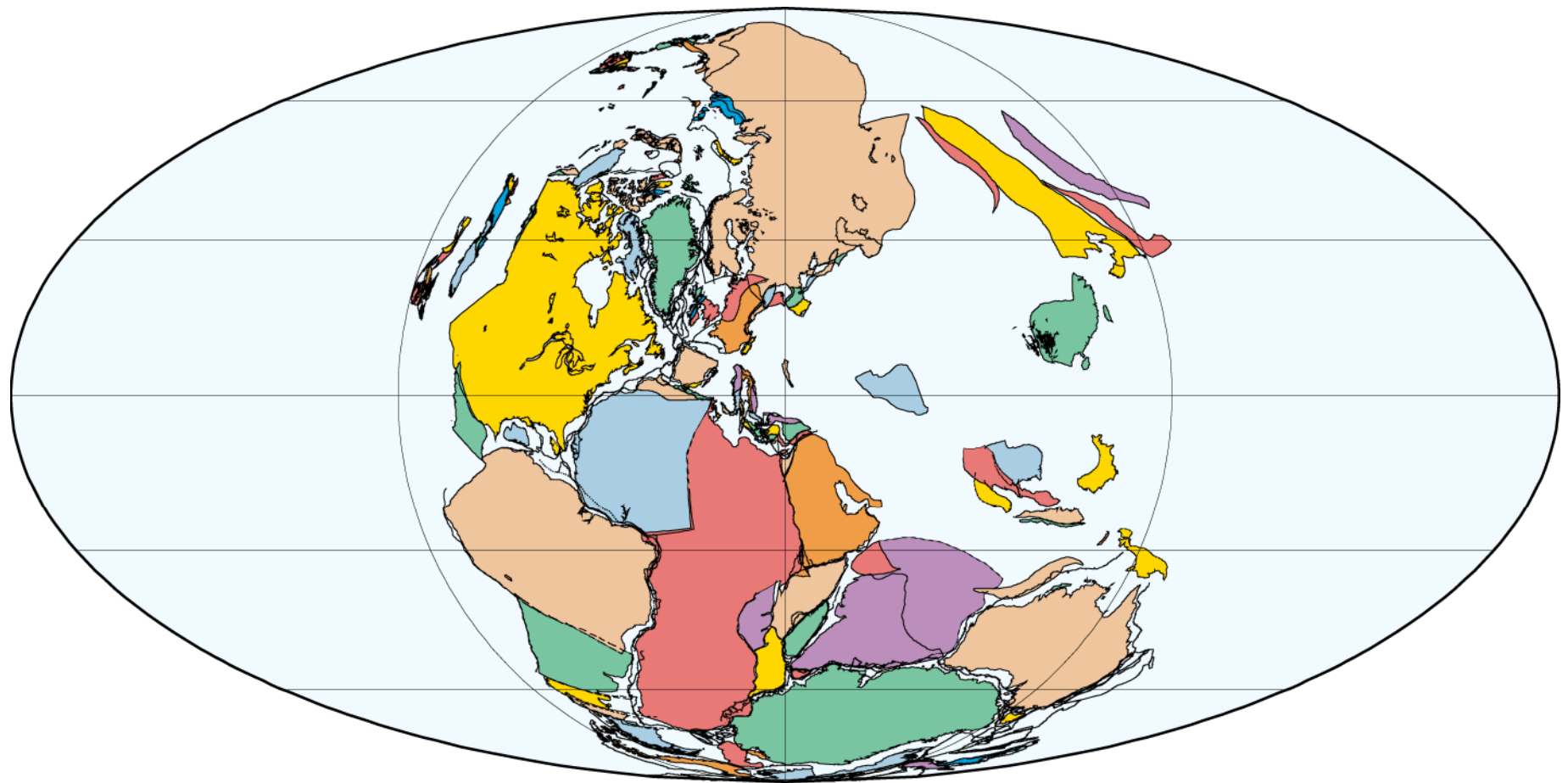
280 Ma
Early Sakmarian (Early Permian)

PLATES/UTIG
August 2002



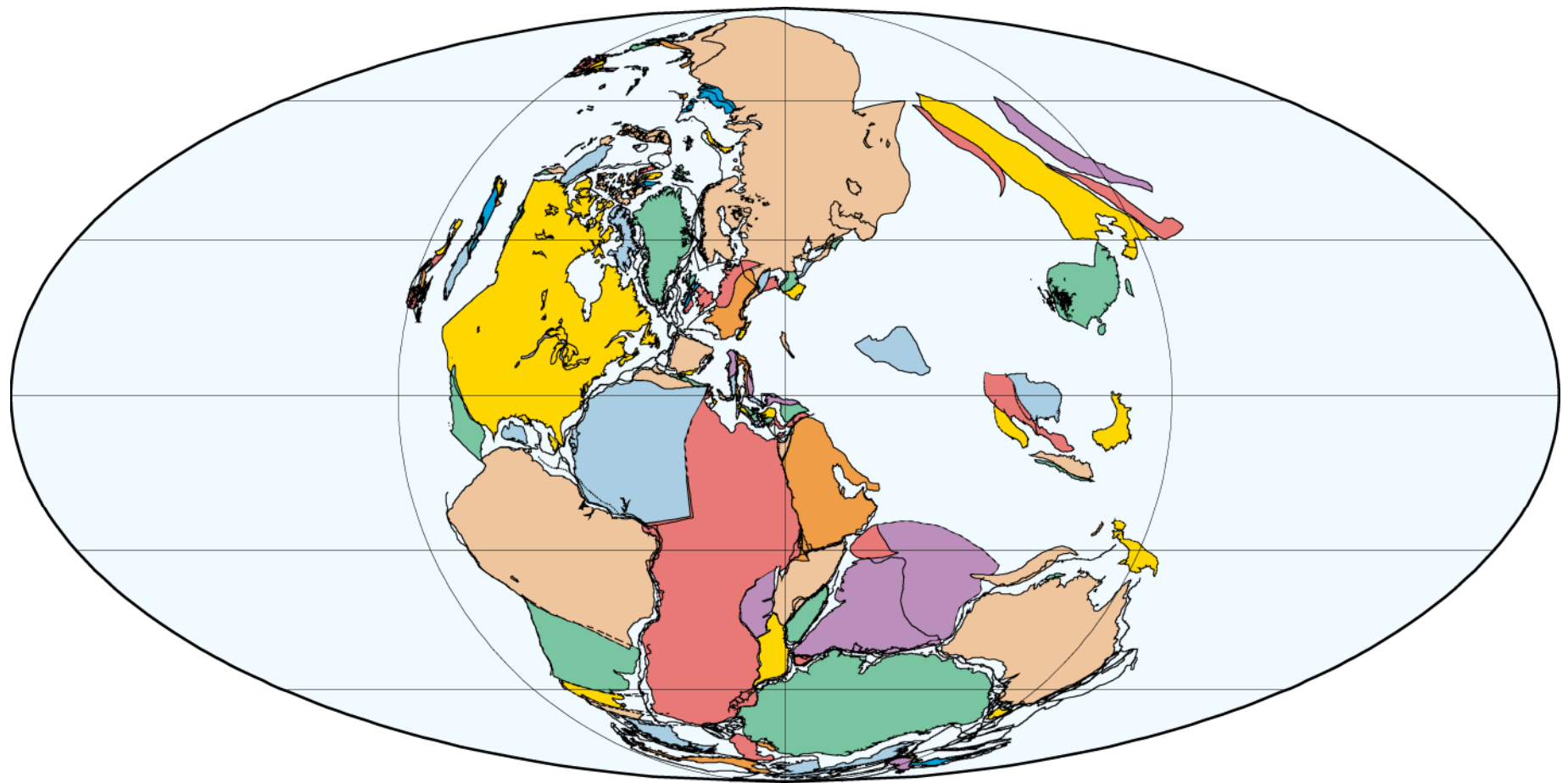
270 Ma
Late Sakmarian (Early Permian)

PLATES/UTIG
August 2002



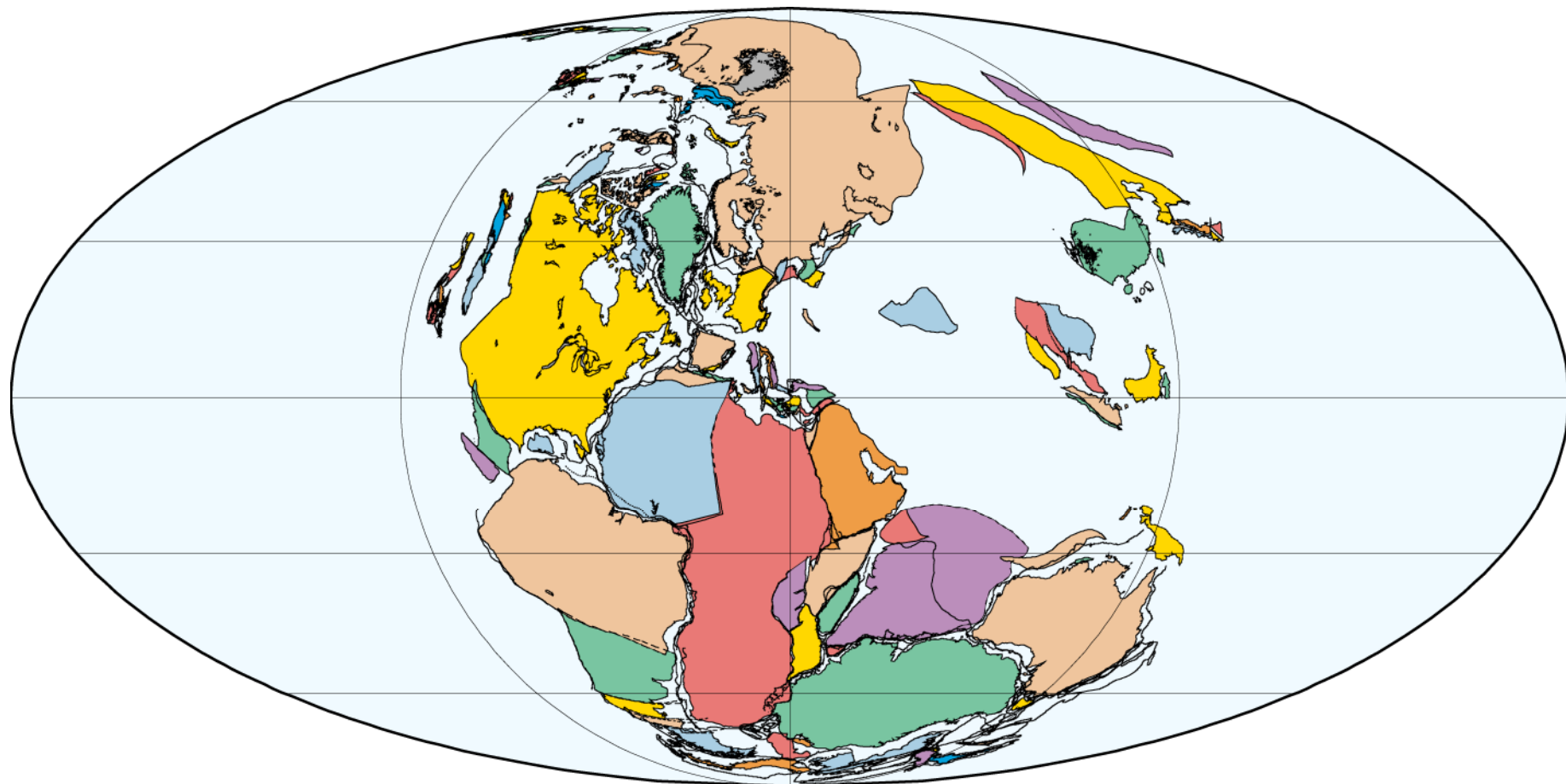
260 Ma
Late Artinskian/Early Kungurian (Early Permian)

PLATES/UTIG
August 2002



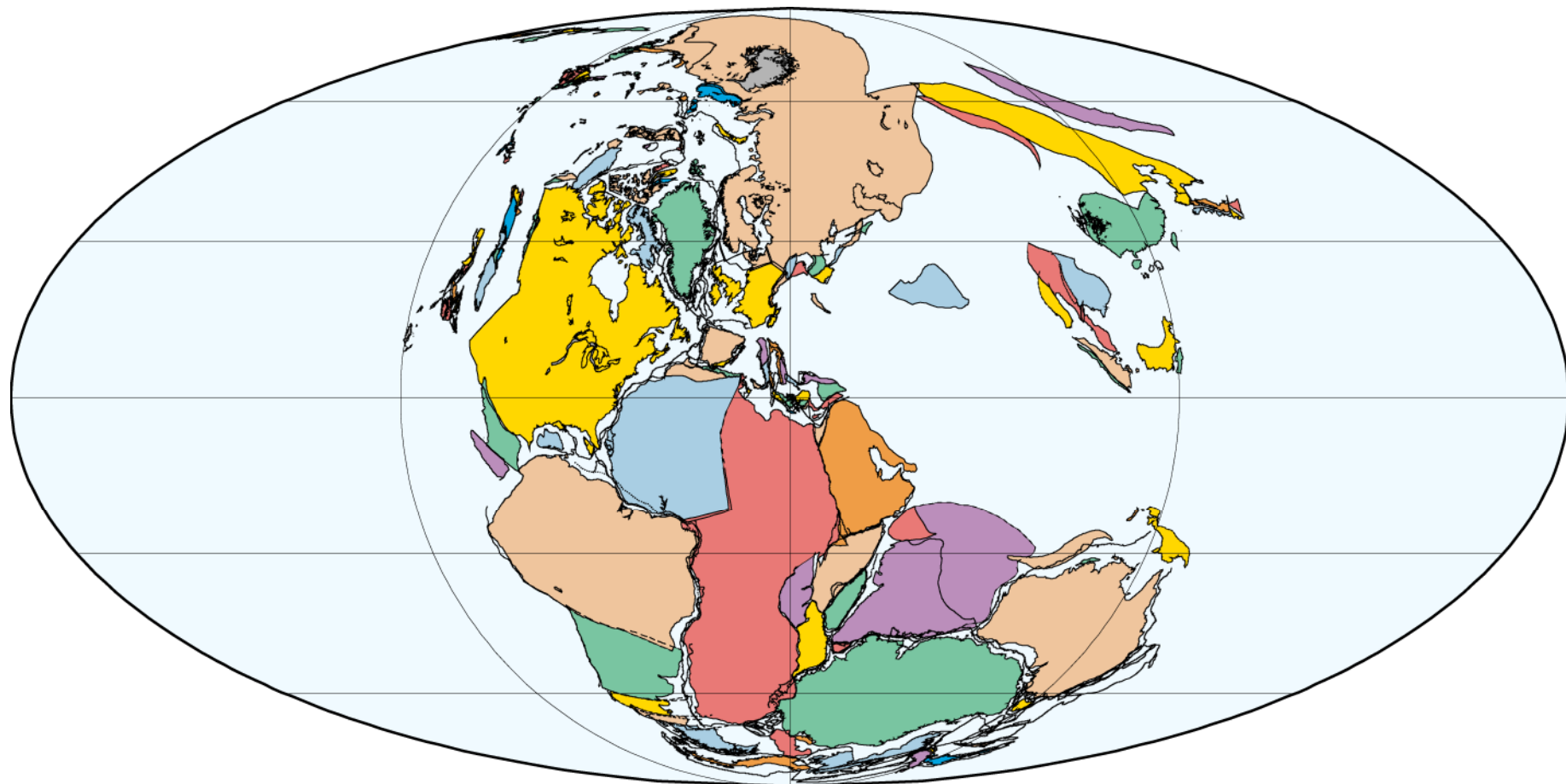
250 Ma
Tatarian (Late Permian)

PLATES/UTIG
August 2002



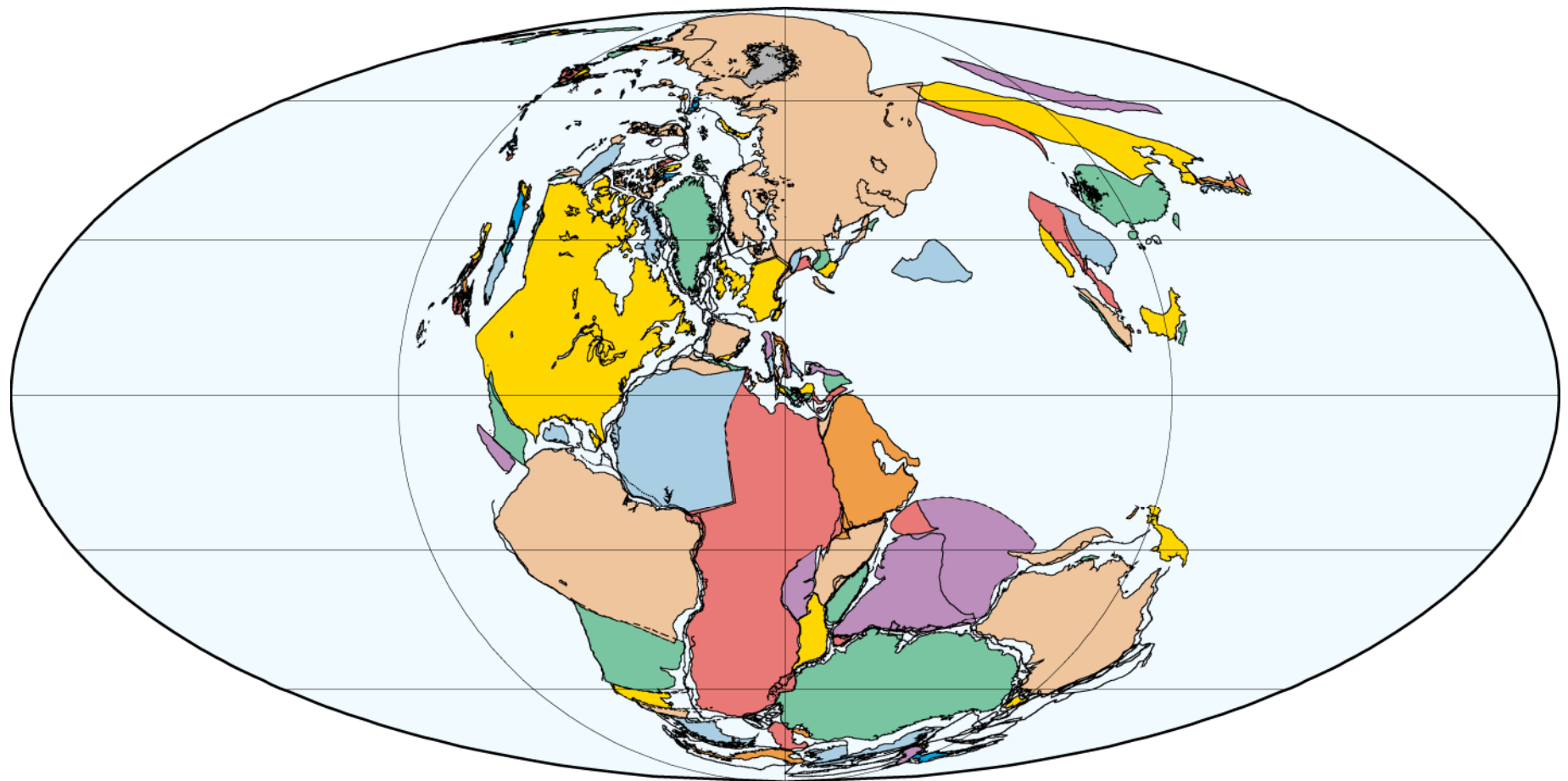
240 Ma
Anisian (Middle Triassic)

PLATES/UTIG
August 2002



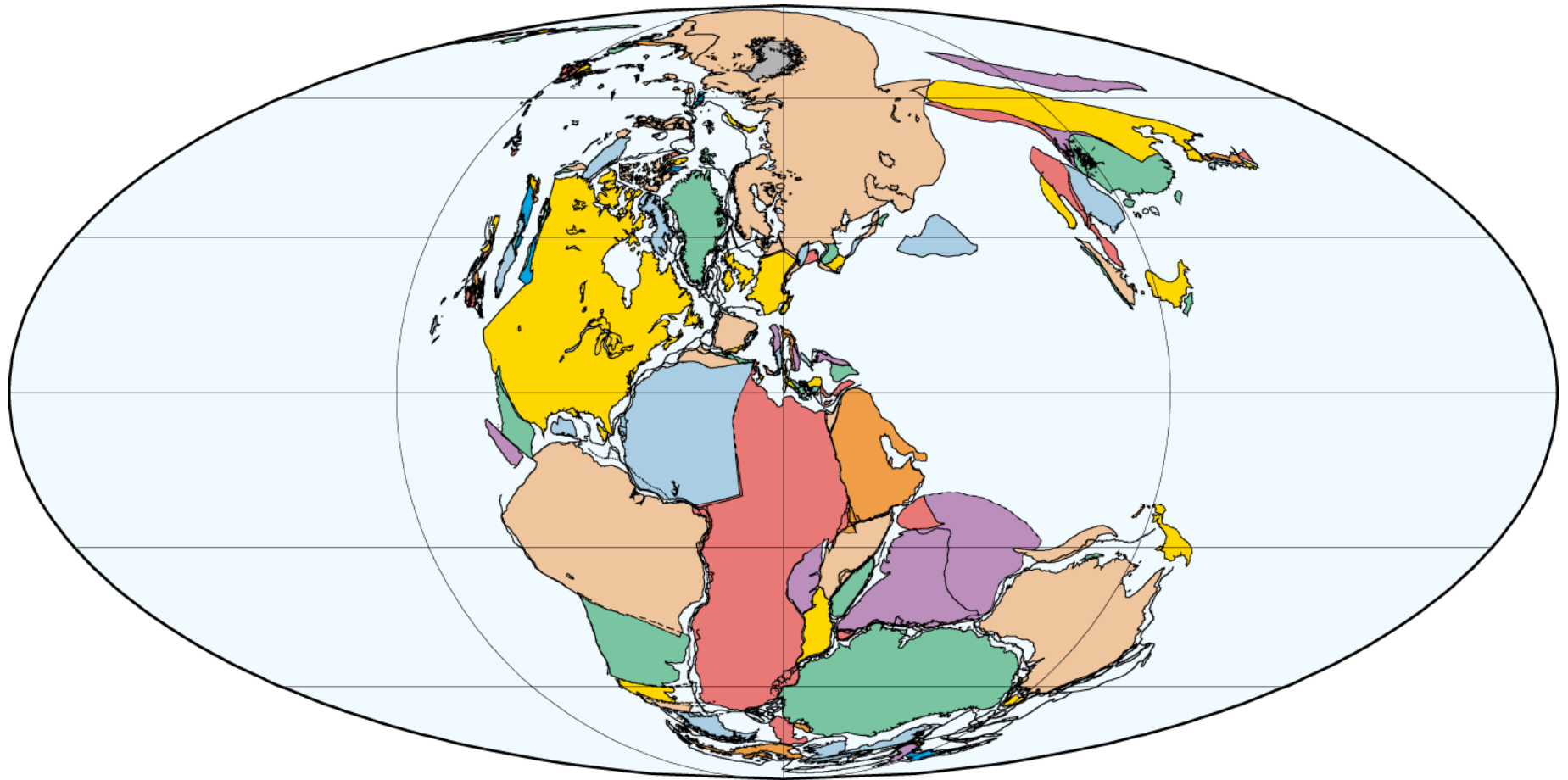
230 Ma
Ladinian (Middle Triassic)

PLATES/UTIG
August 2002



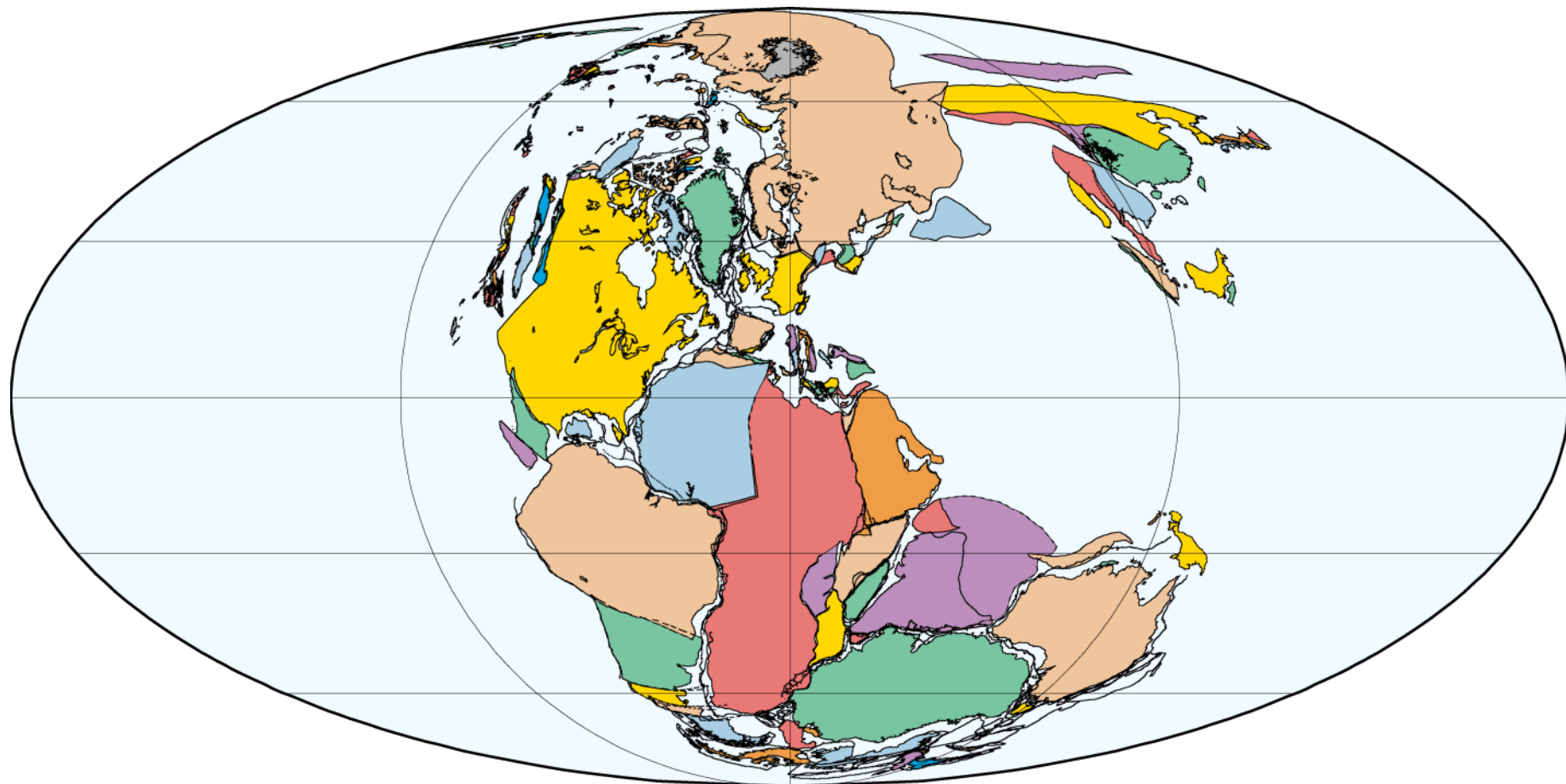
220 Ma
Early Norian (Late Triassic)

PLATES/UTIG
August 2002



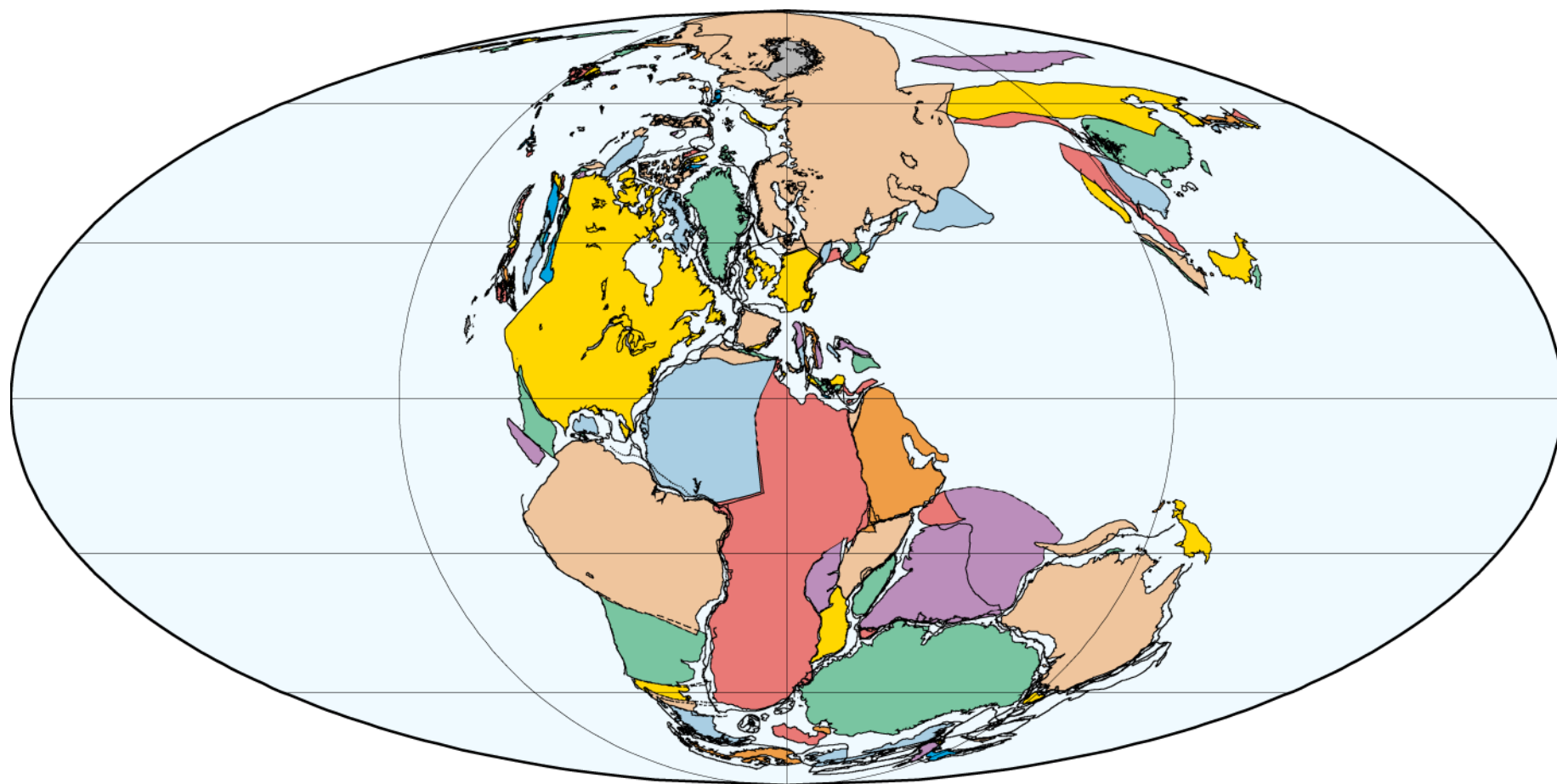
210 Ma
Late Norian (Late Triassic)

PLATES/UTIG
August 2002



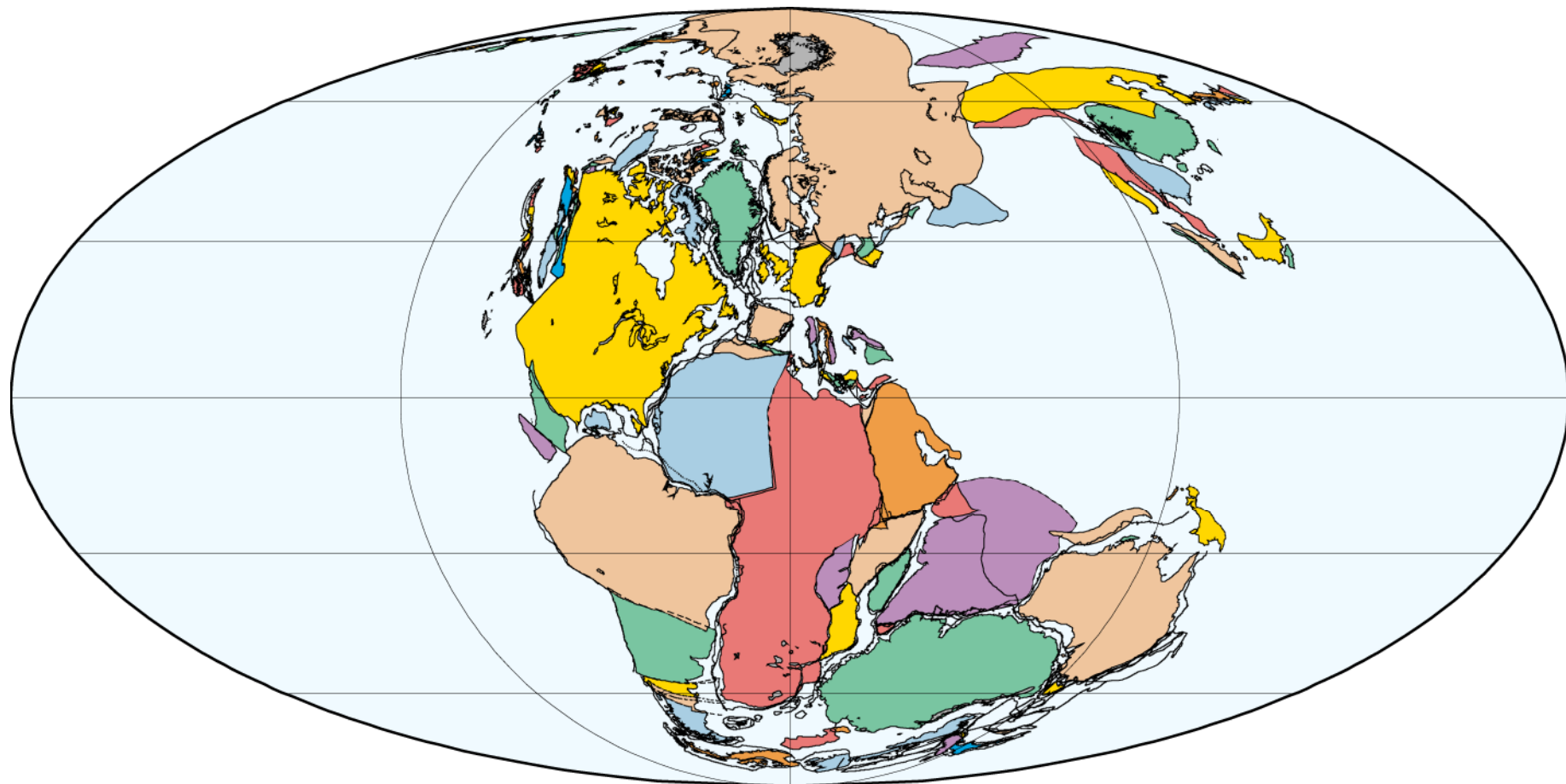
200 Ma
Sinemurian (Early Jurassic)

PLATES/UTIG
August 2002



190 Ma
Pliensbachian (Early Jurassic)

PLATES/UTIG
August 2002

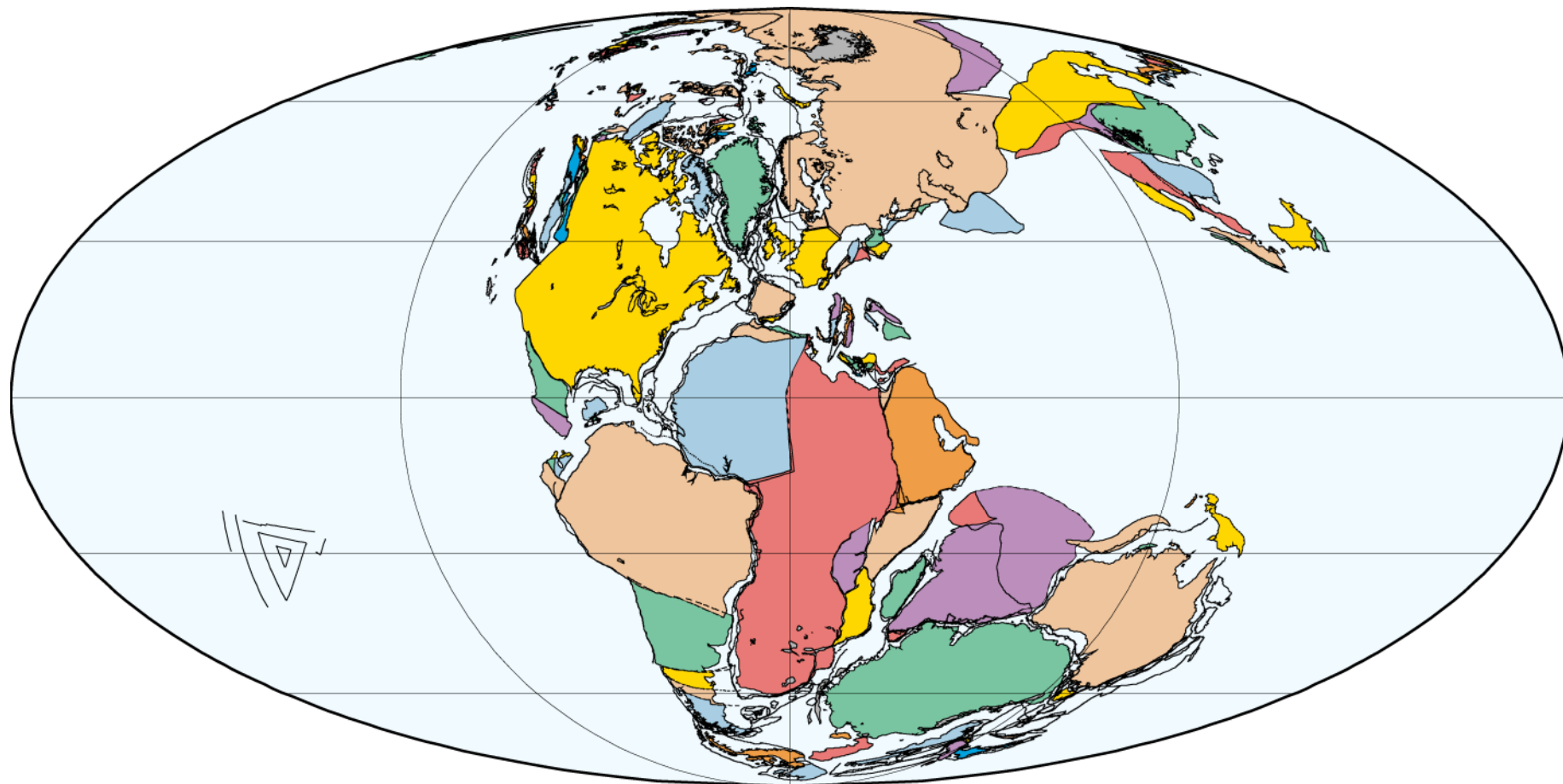


180 Ma
Aalenian (Middle Jurassic)

PLATES/UTIG
August 2002

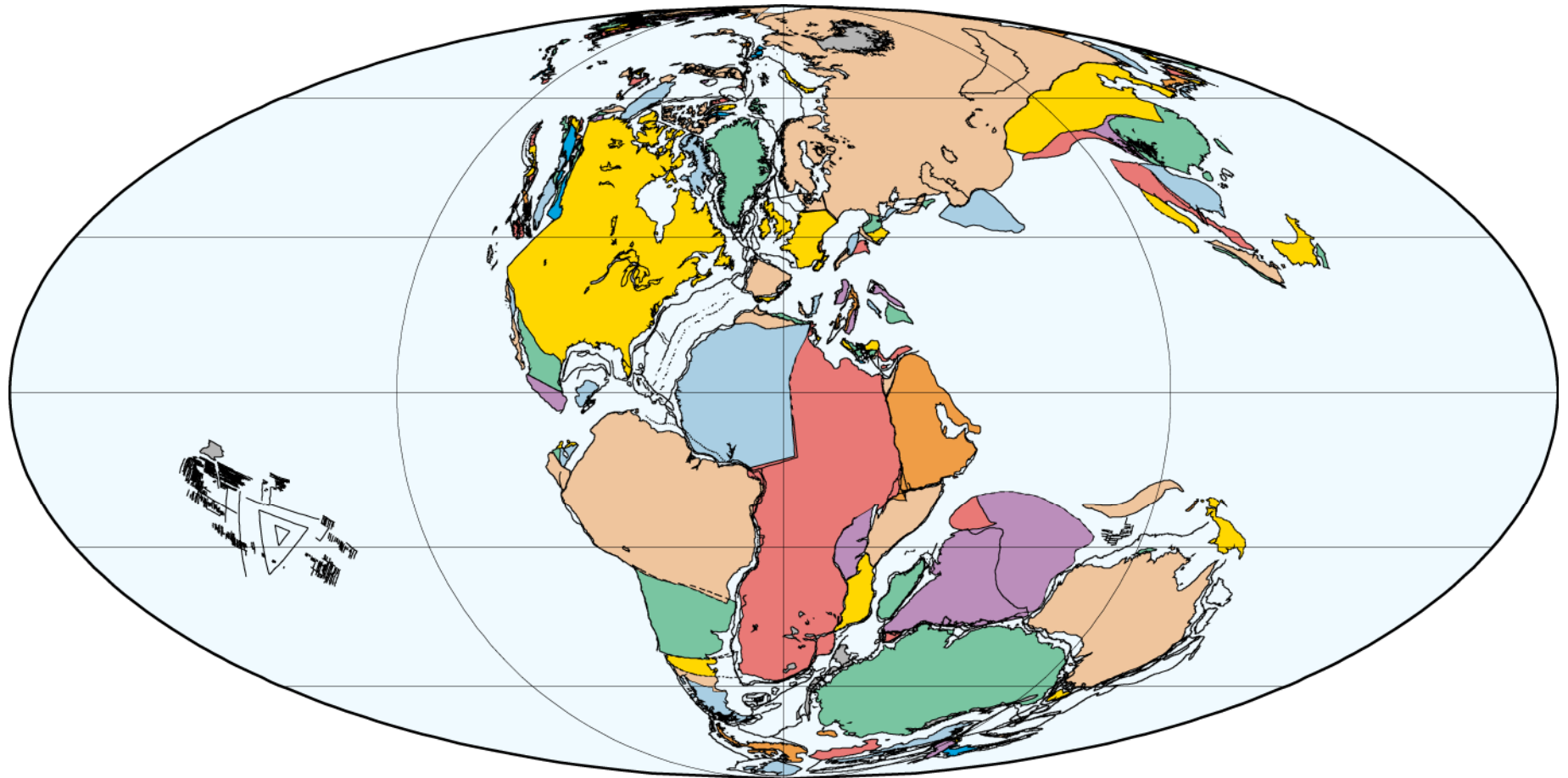


PLATES/UTIG
August 2002



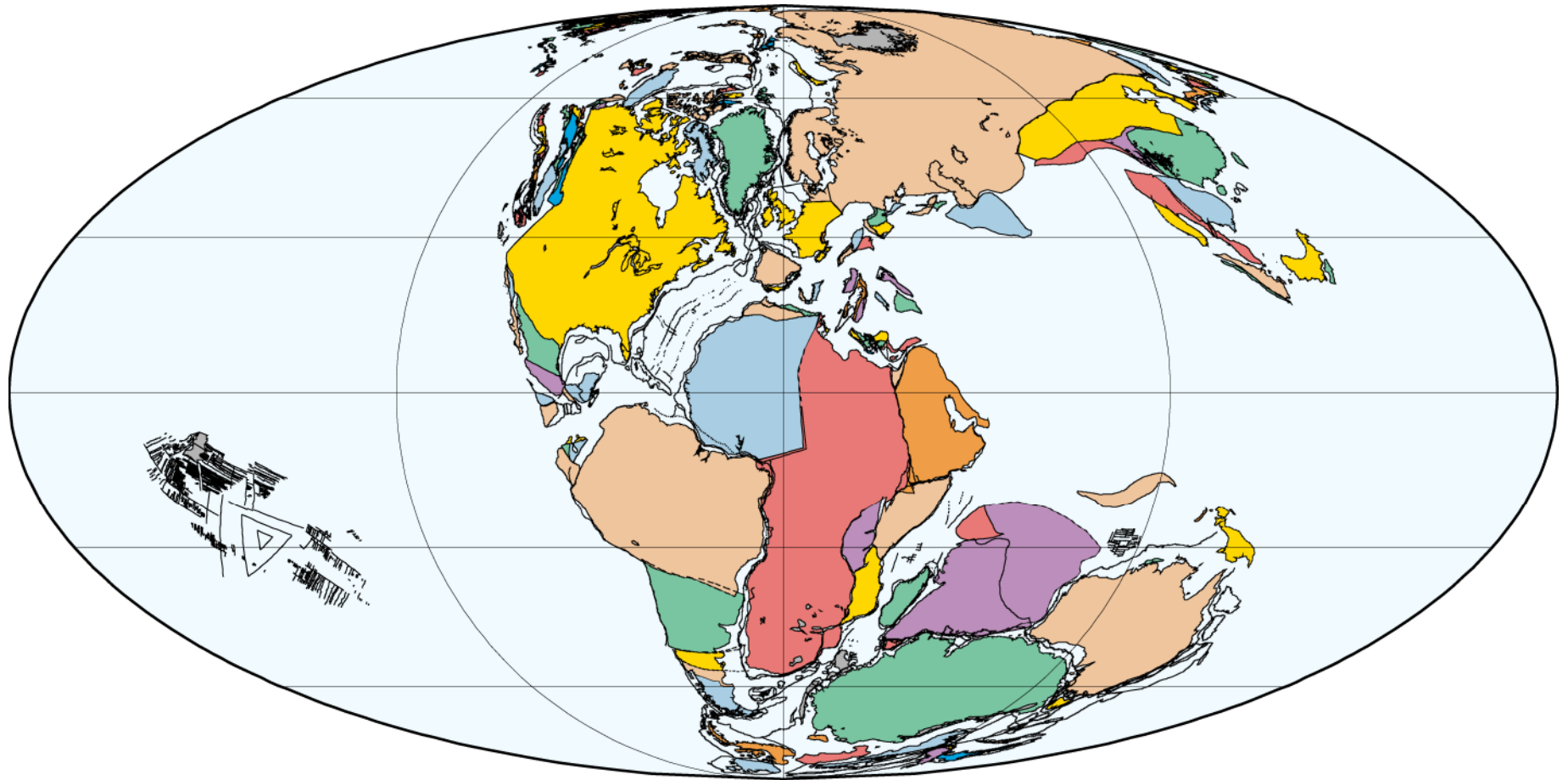
160 Ma
Callovian (Middle Jurassic)

PLATES/UTIG
August 2002



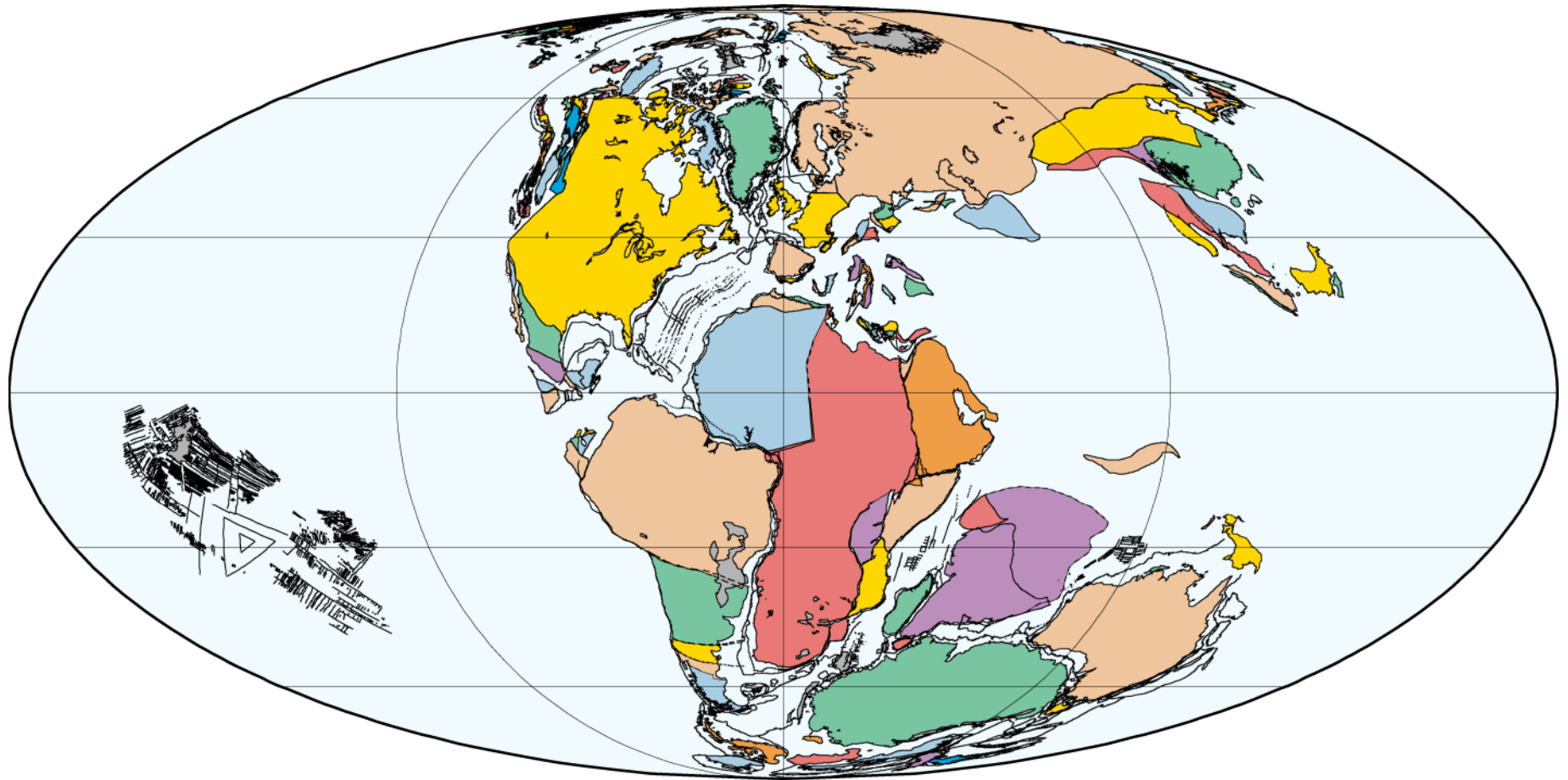
150 Ma
Volgian (Late Jurassic)

PLATES/UTIG
August 2002



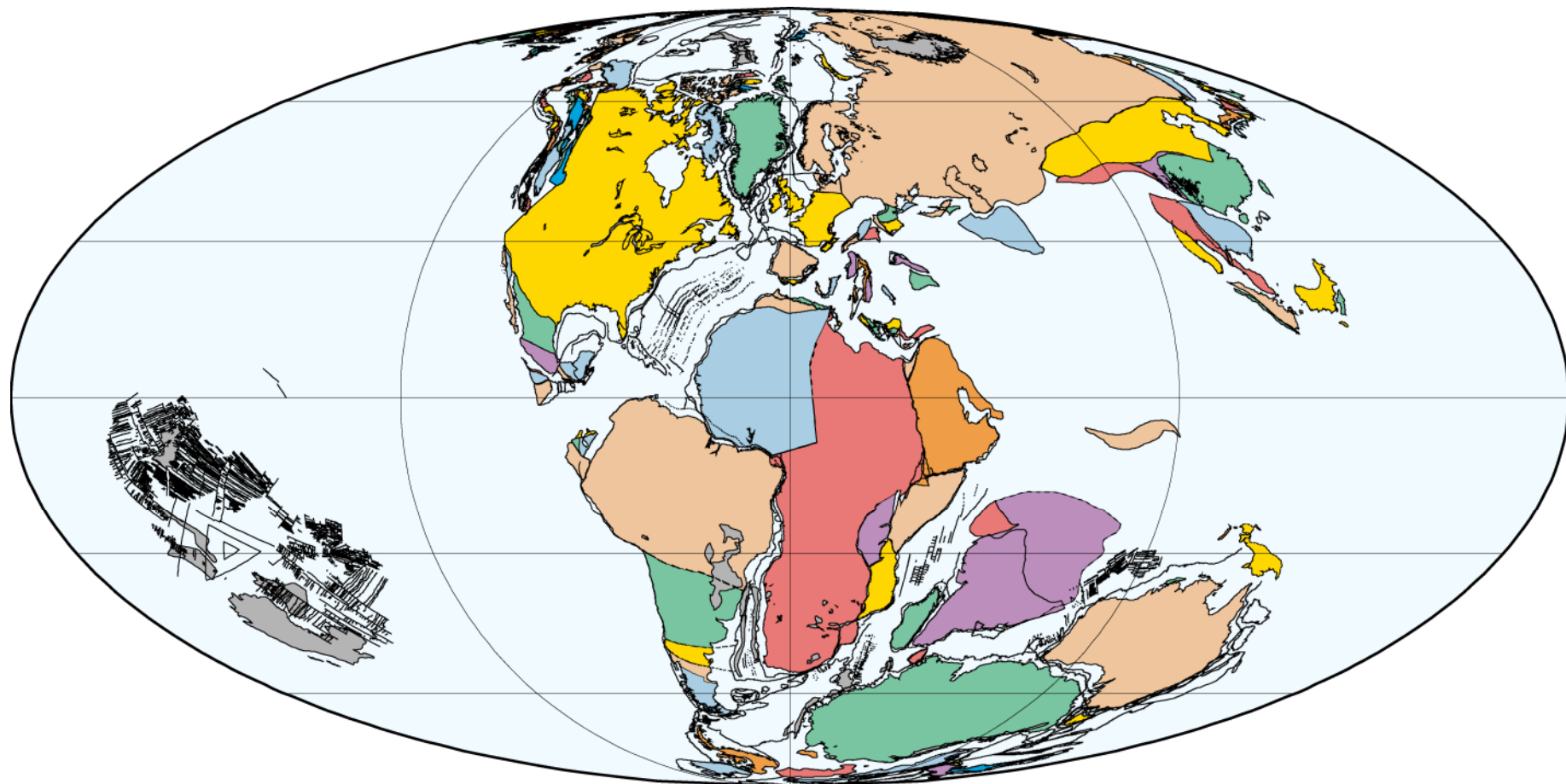
140 Ma
Ryazanian (Early Cretaceous)

PLATES/UTIG
August 2002



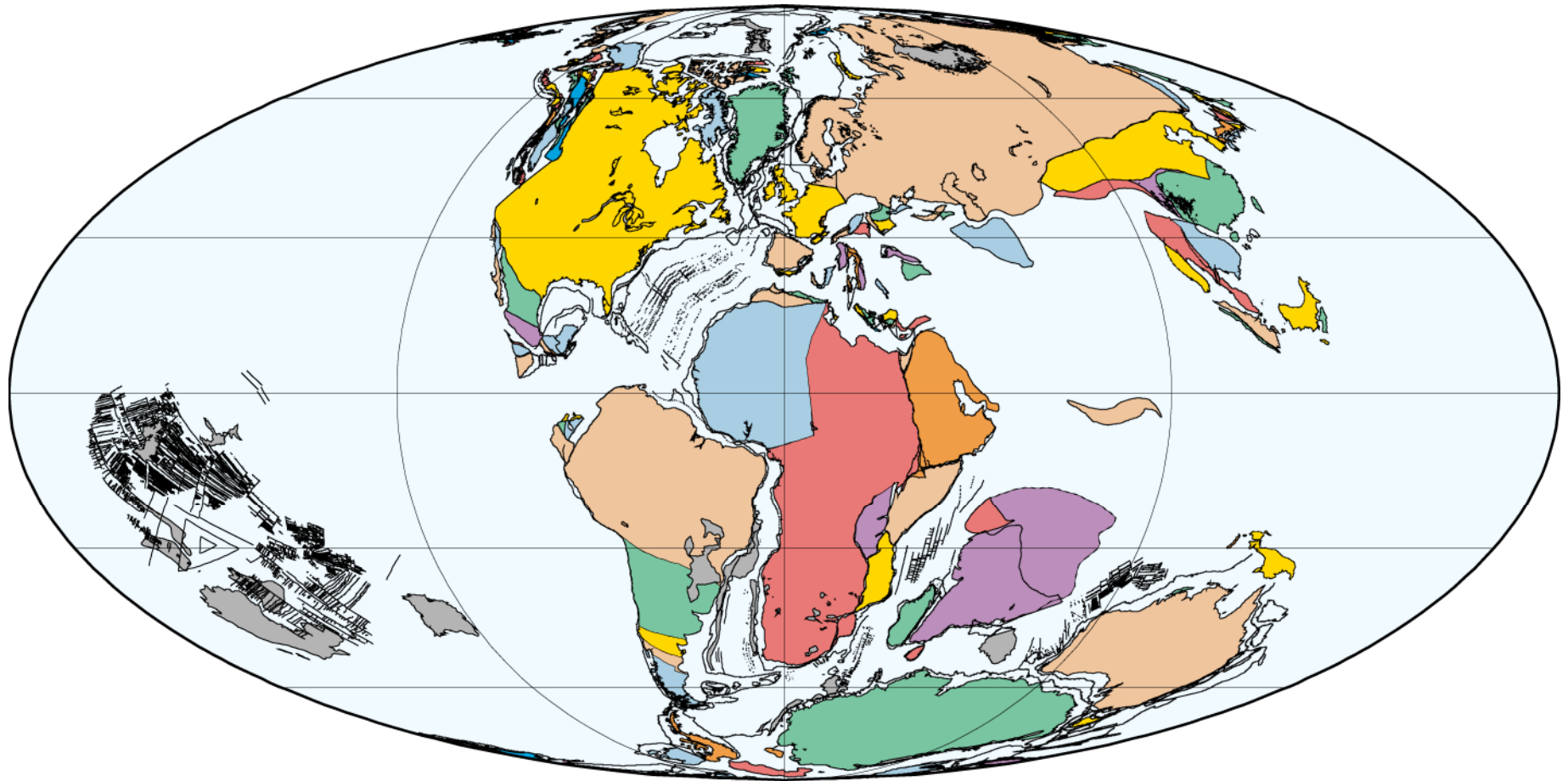
130 Ma
Hauterivian (Early Cretaceous)

PLATES/UTIG
August 2002



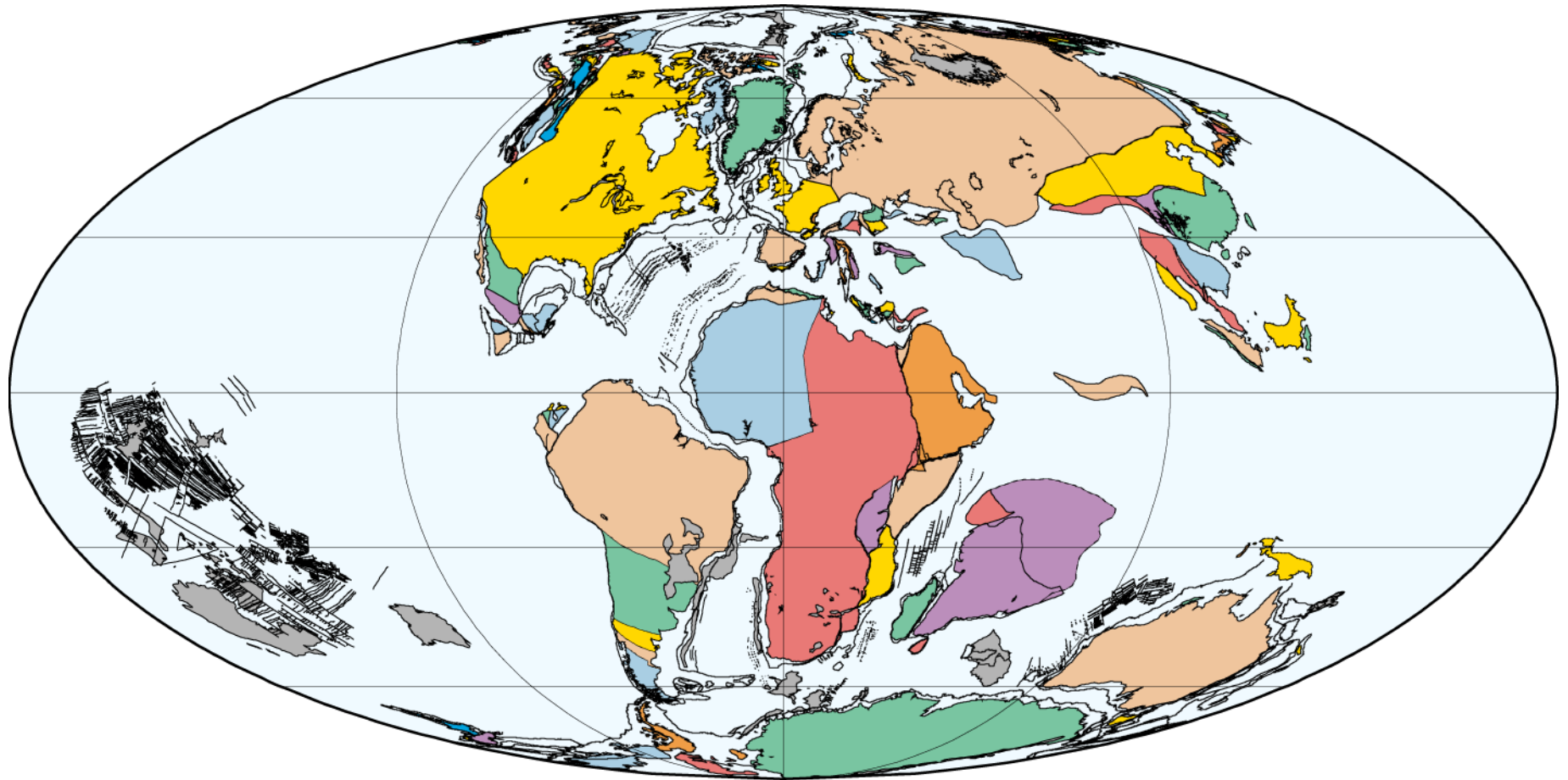
120 Ma
Aptian (Early Cretaceous)

PLATES/UTIG
August 2002



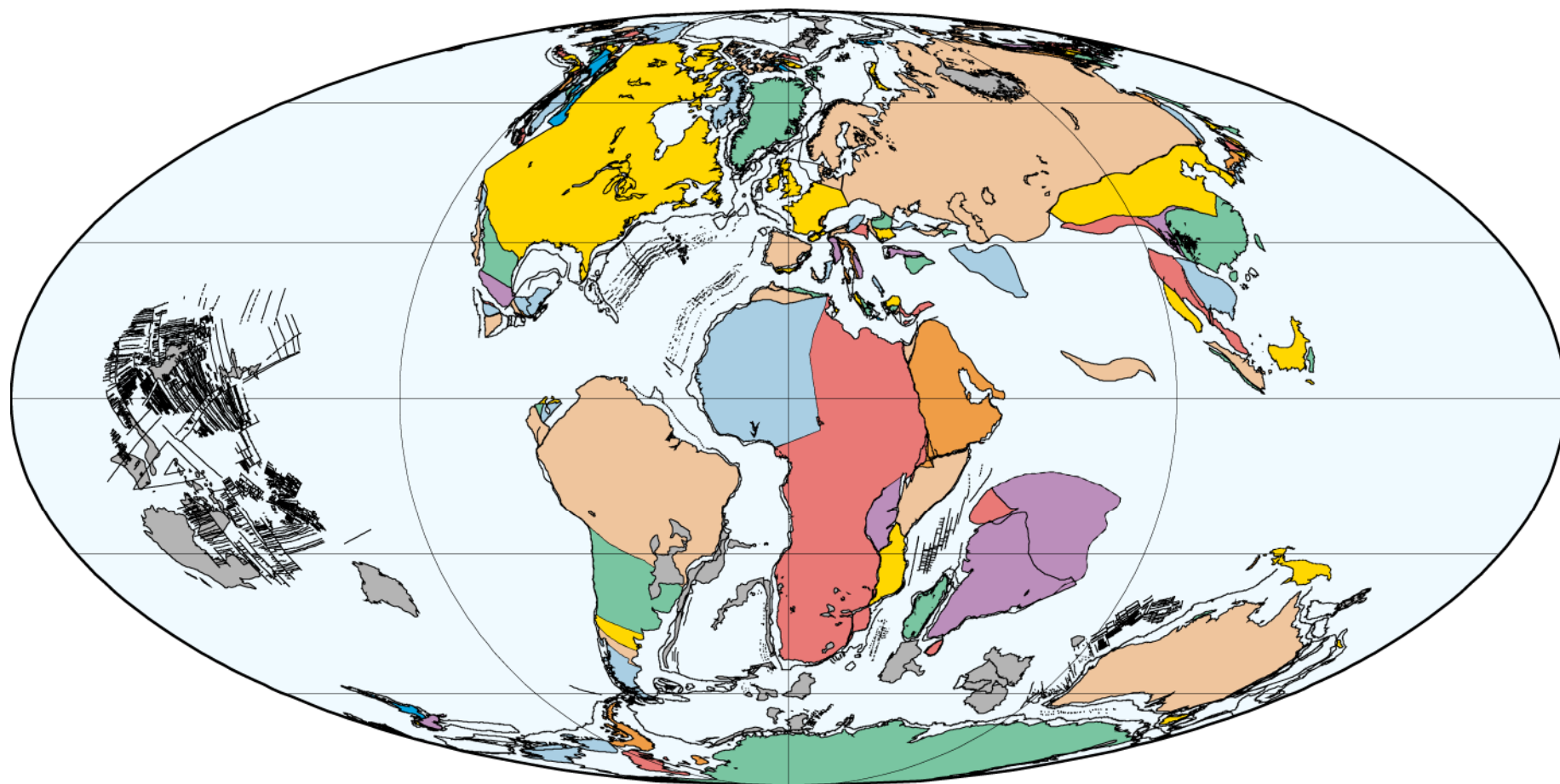
110Ma
Early Albian (Early Cretaceous)

PLATES/UTIG
August 2002



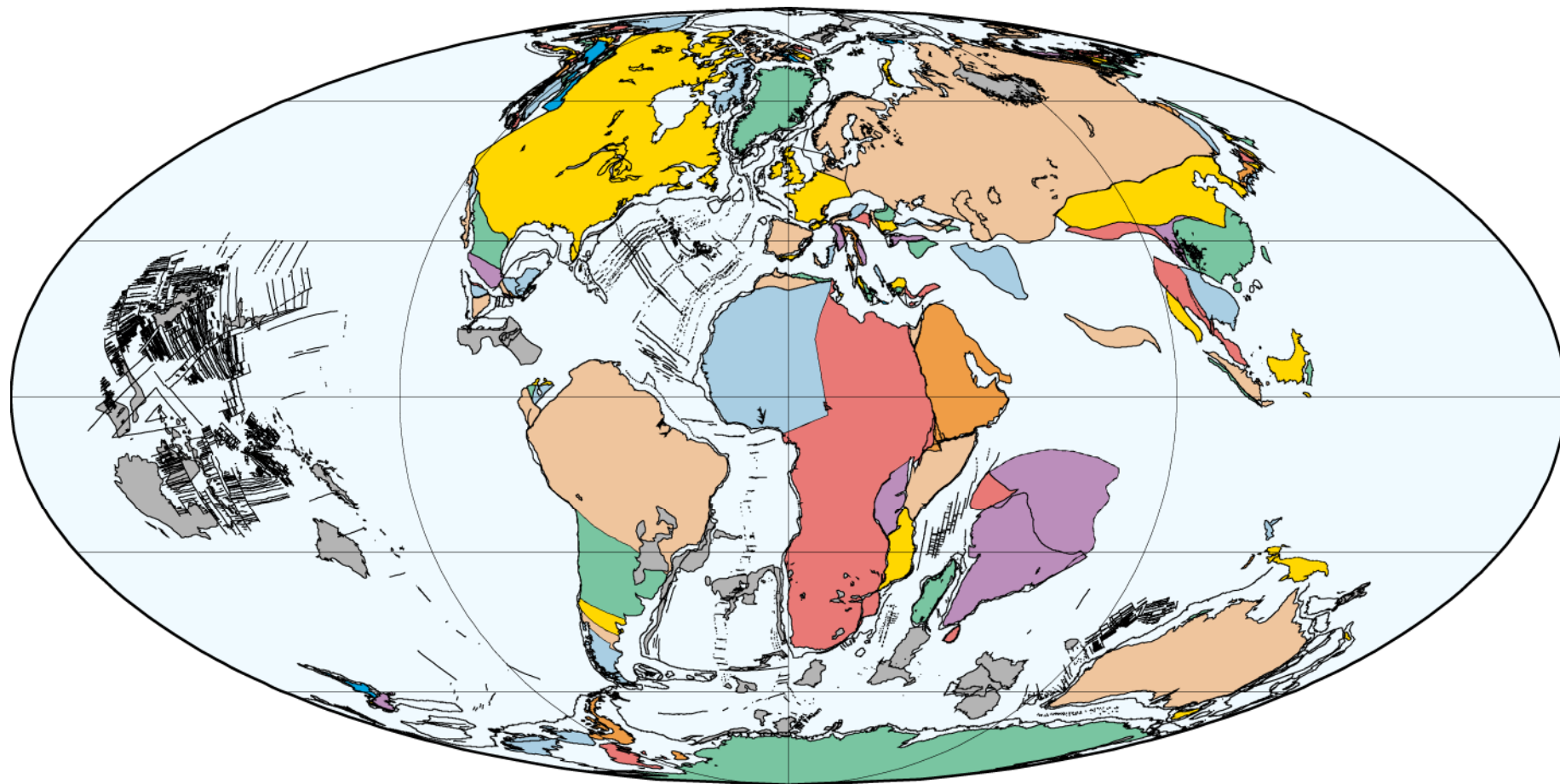
100 Ma
Late Albian (Early Cretaceous)

PLATES/UTIG
August 2002



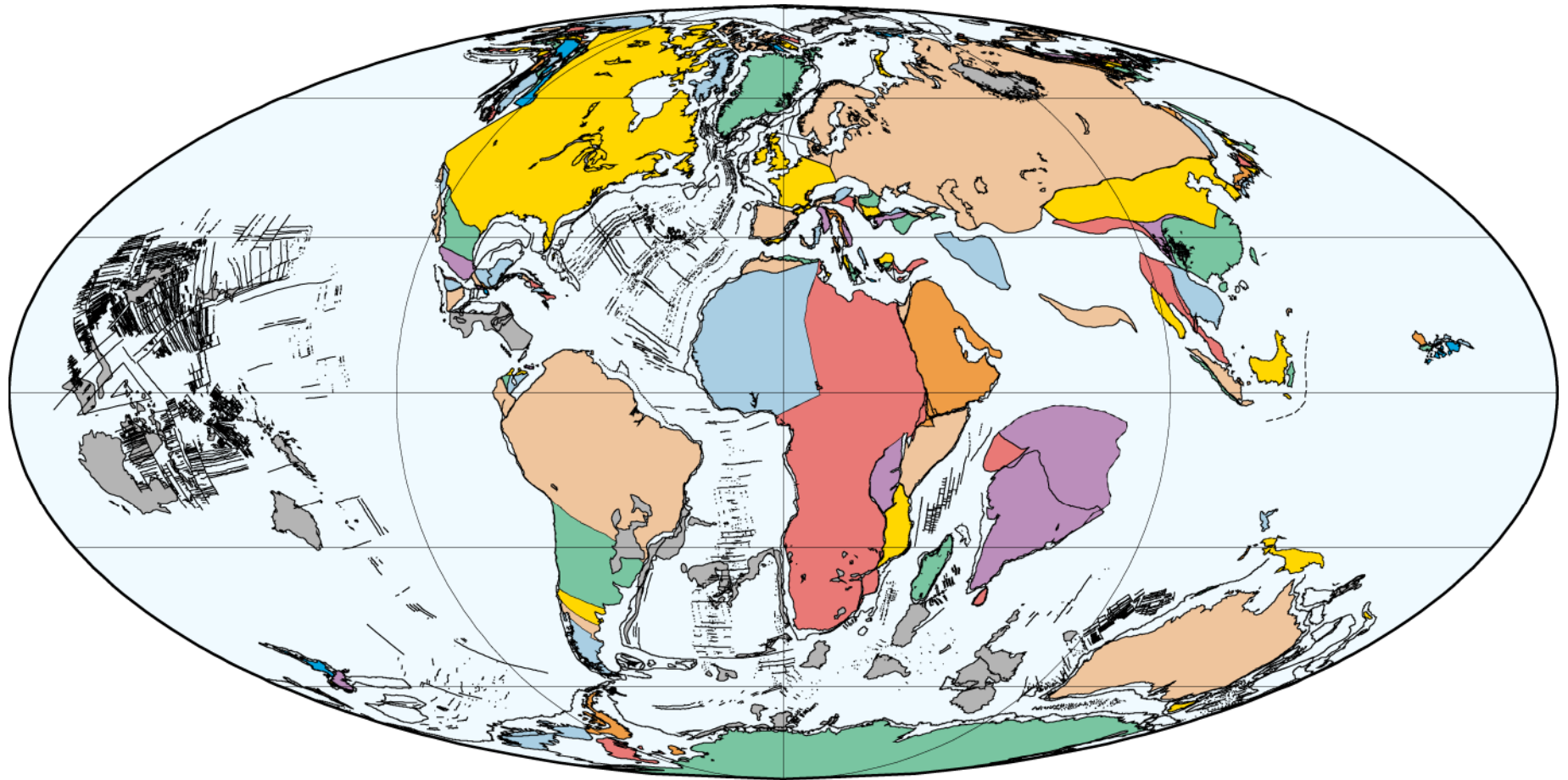
90 Ma
Turonian (Late Cretaceous)

PLATES/UTIG
August 2002



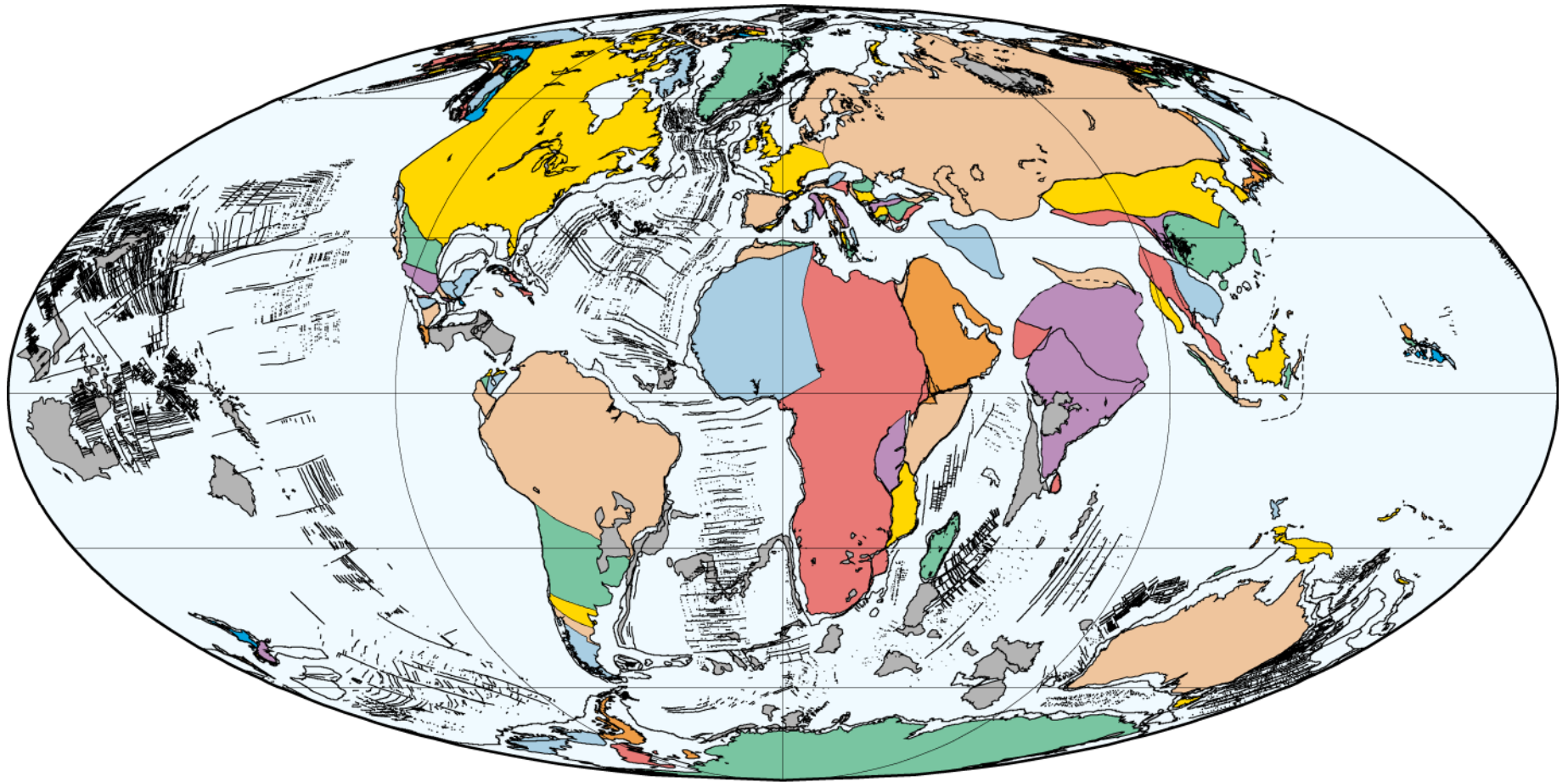
80 Ma
Campanian (Late Cretaceous)

PLATES/UTIG
August 2002



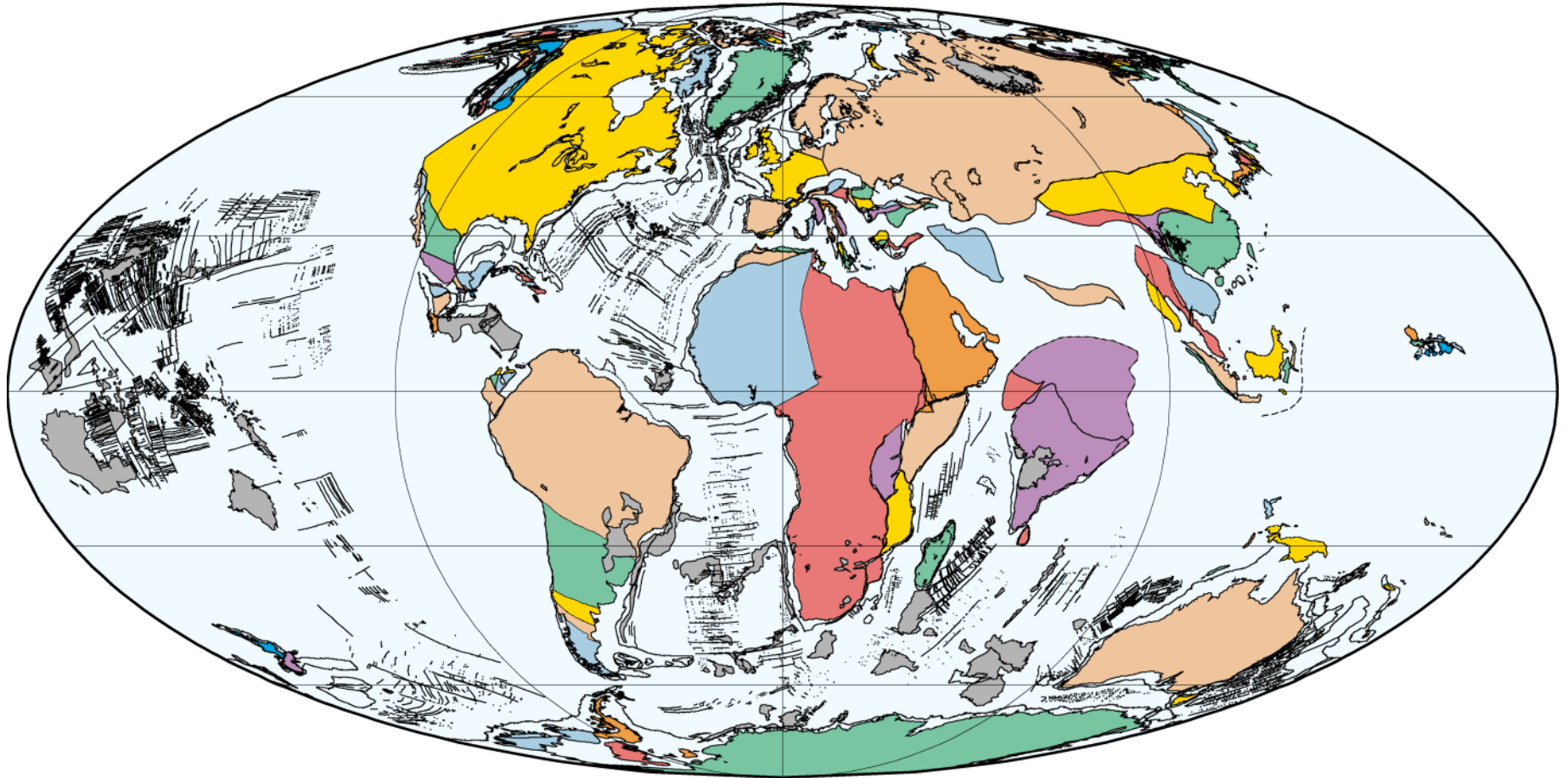
70 Ma
Maastrichtian (Late Cretaceous)

PLATES/UTIG
August 2002



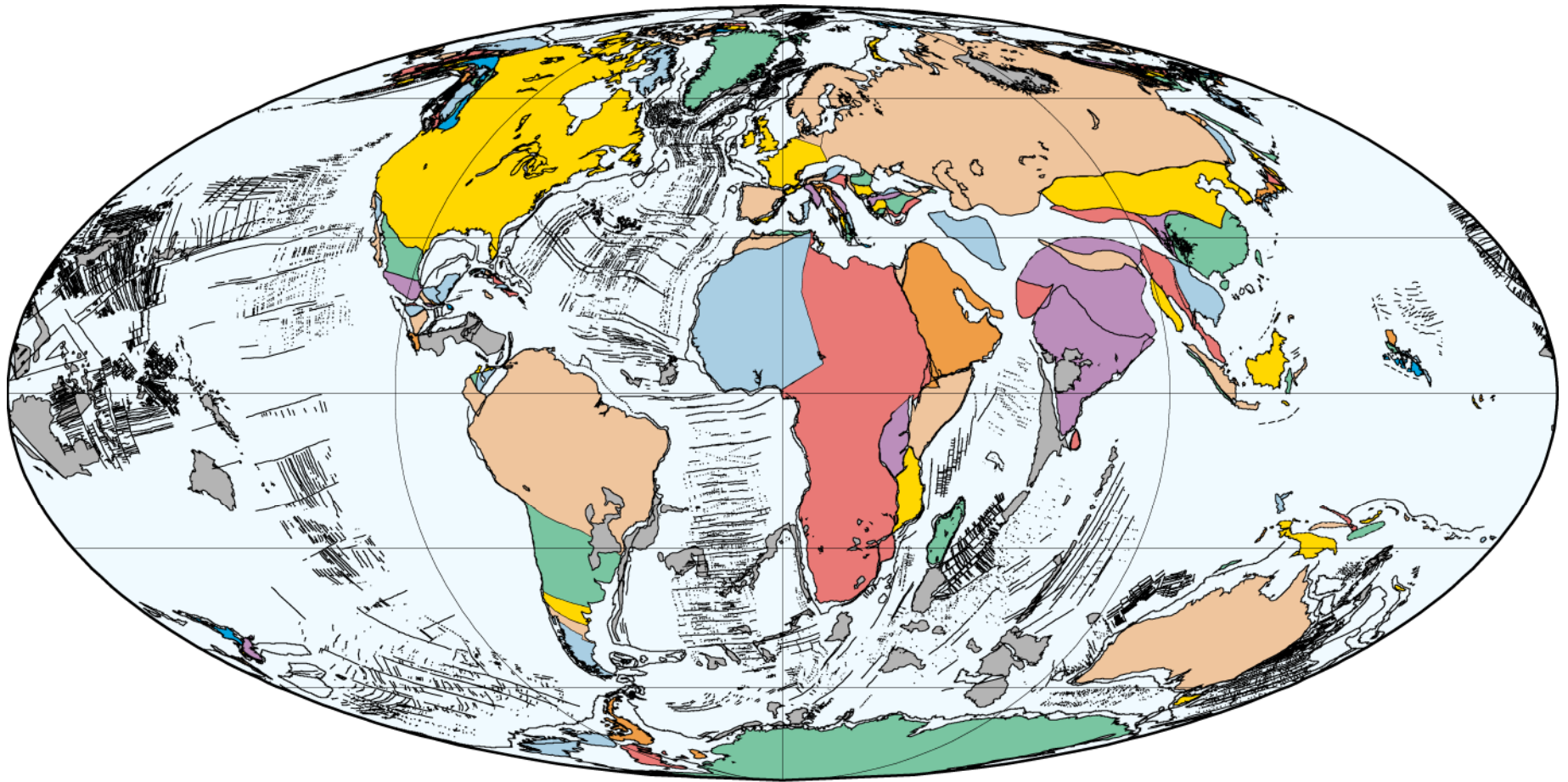
50 Ma
Early Eocene

PLATES/UTIG
August 2002



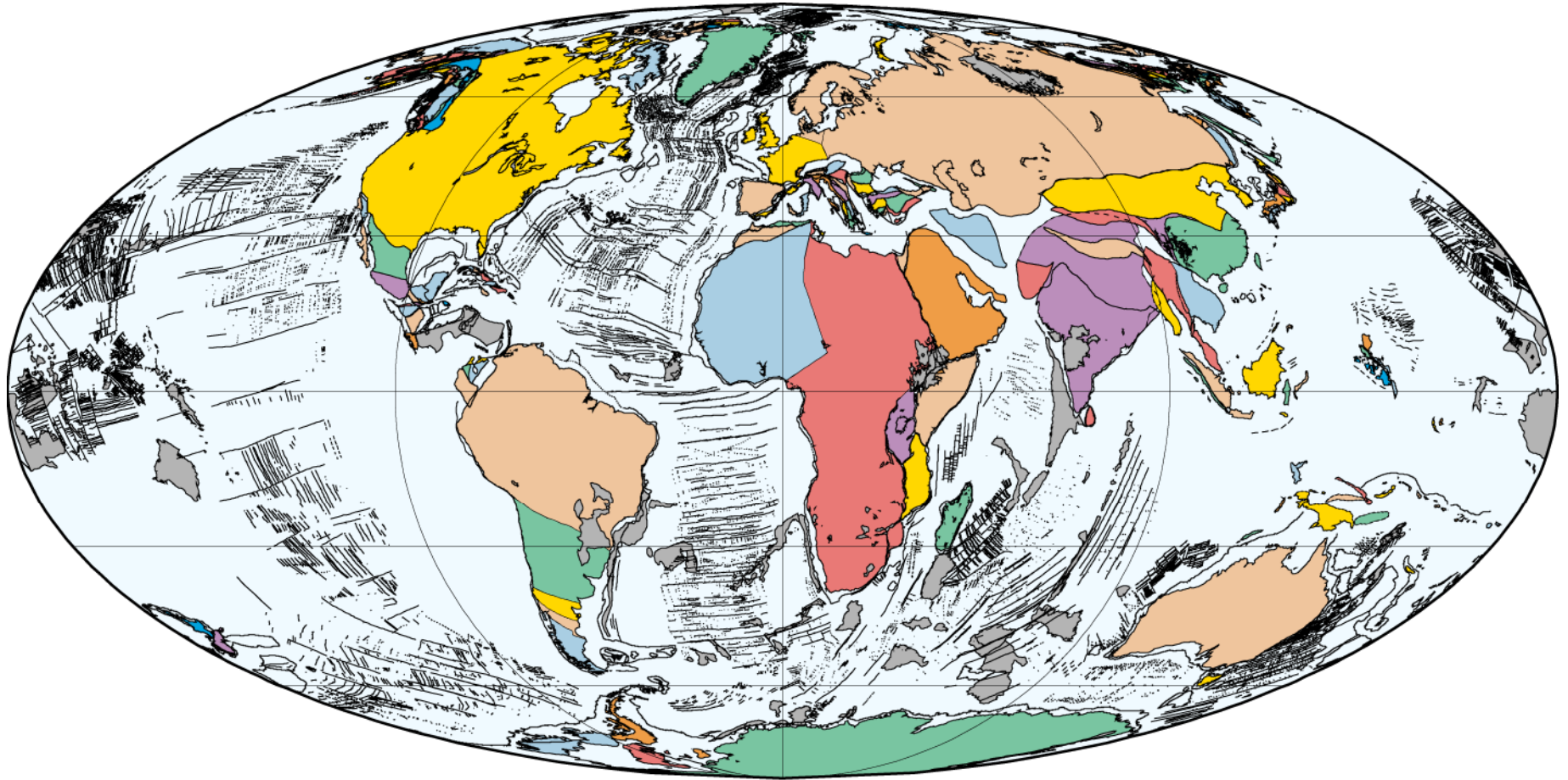
60 Ma
Late Paleocene

PLATES/UTIG
August 2002



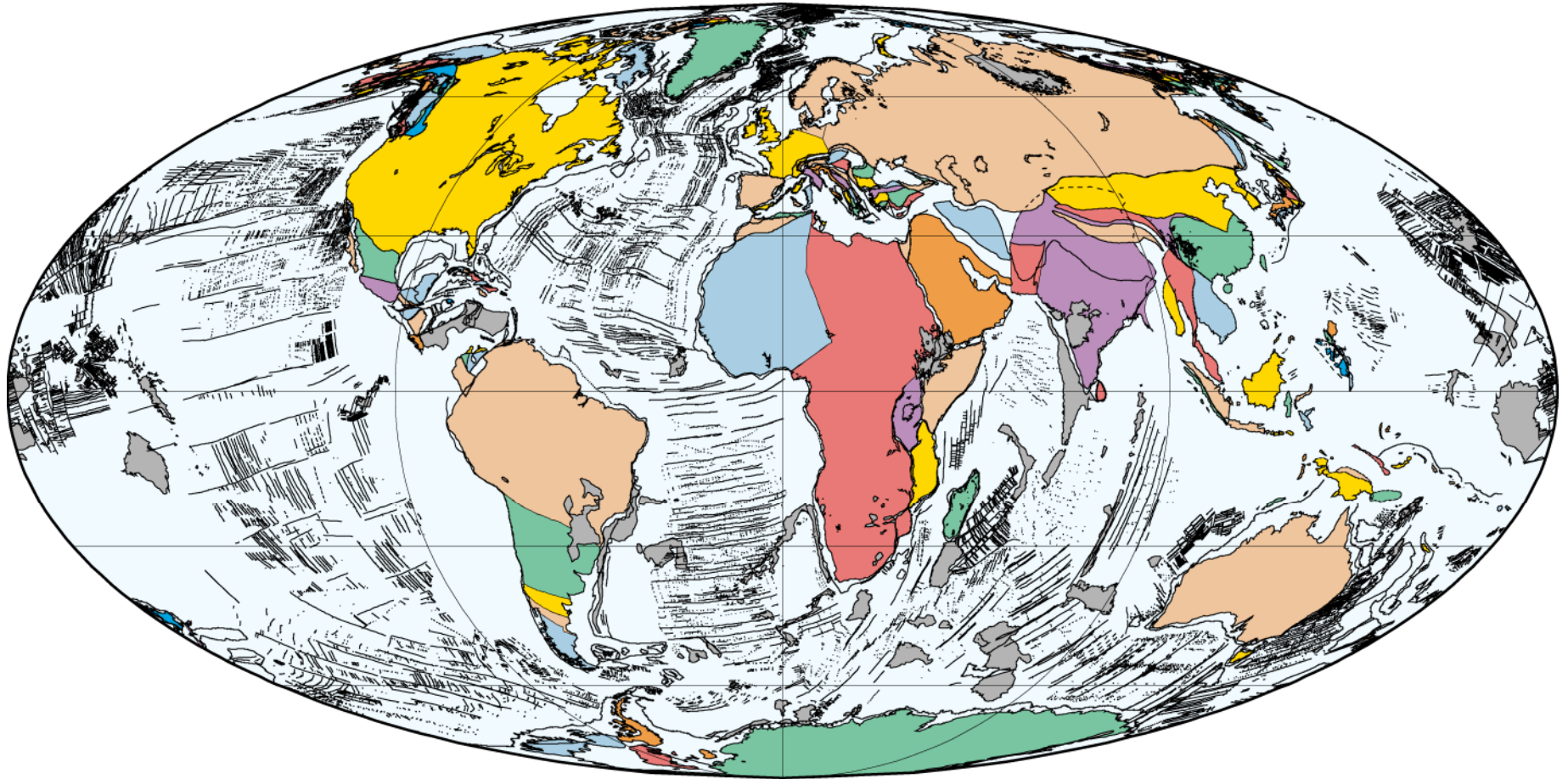
40 Ma
Middle Eocene

PLATES/UTIG
August 2002



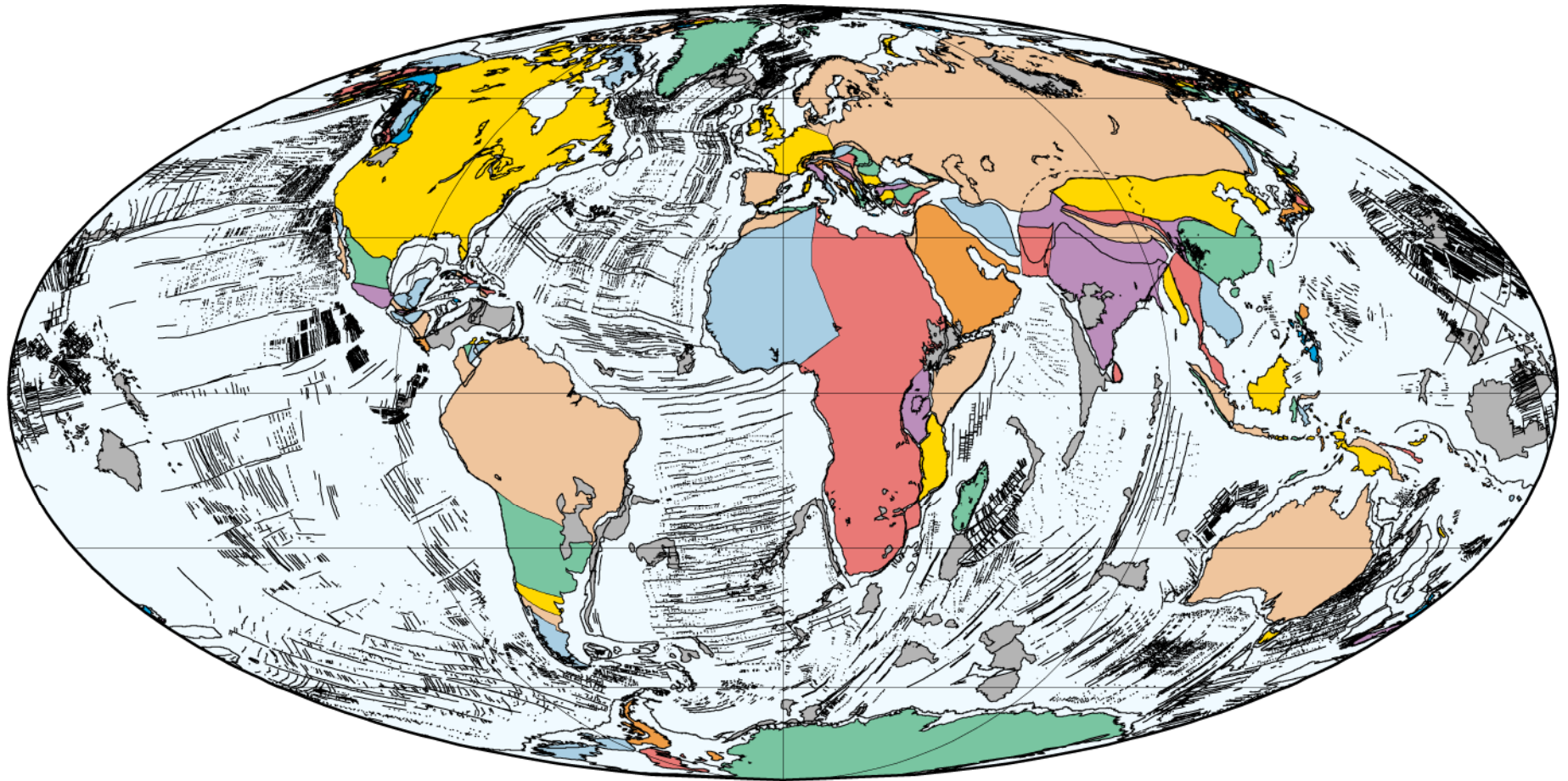
30 Ma
Early Oligocene

PLATES/UTIG
August 2002



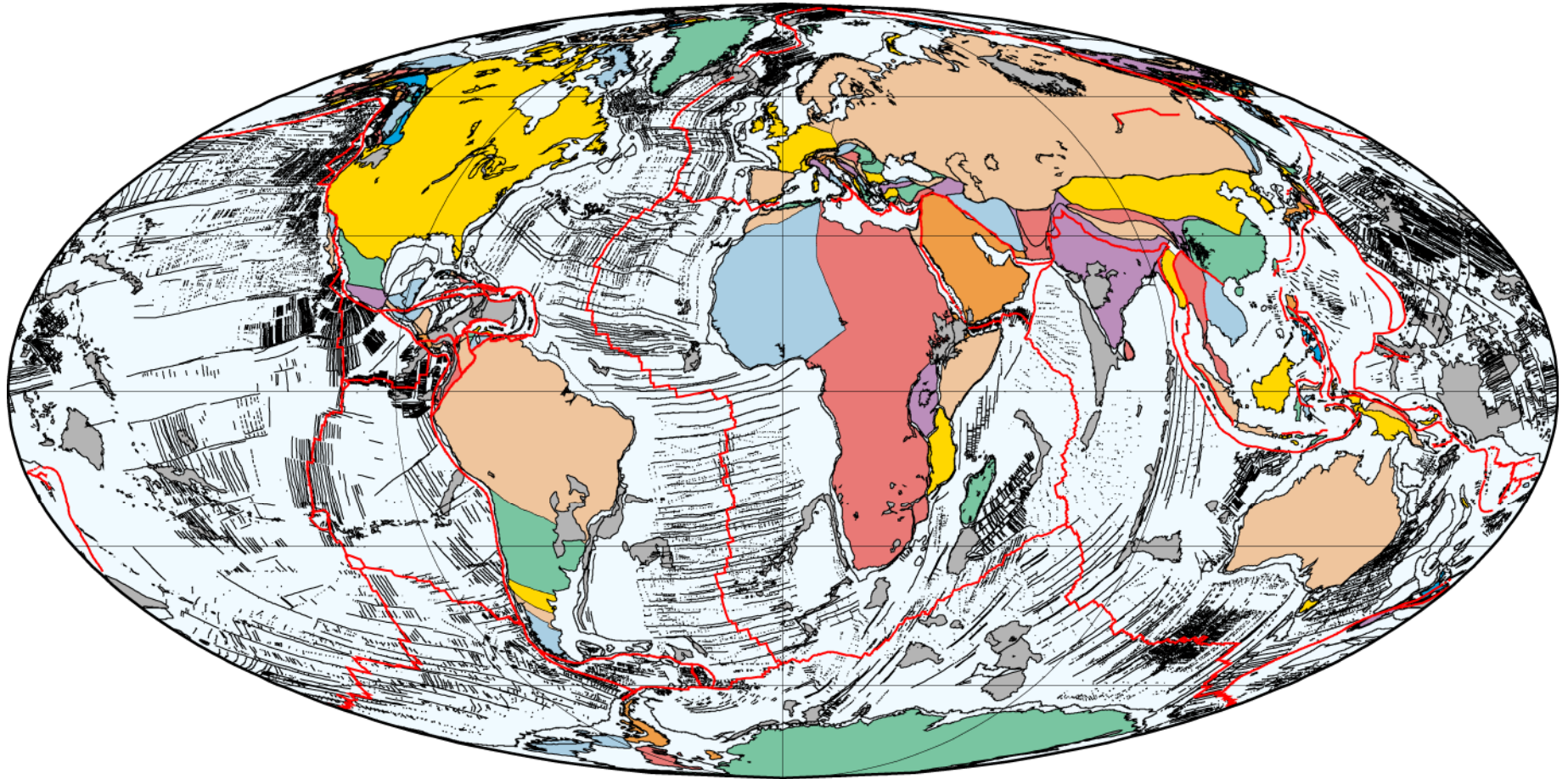
20 Ma
Early Miocene

PLATES/UTIG
August 2002



10 Ma
Late Miocene

PLATES/UTIG
August 2002

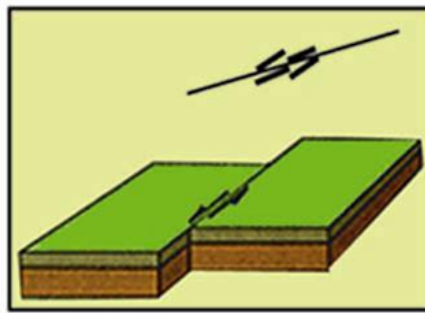


0Ma
Present Day

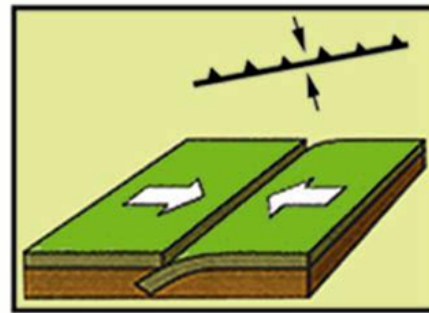
PLATES/UTIG
August 2002

الحدود بين الصفائح التكتونية

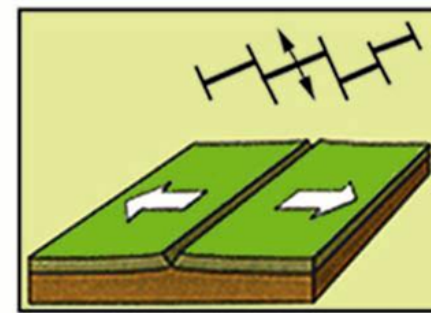
وبعد بحوث دقيقة أجراها العلماء لمعرفة مواقع الحدود بين الصفائح تعرفوا على ثلاثة أنواع منها (شكل: ٣-١٧):



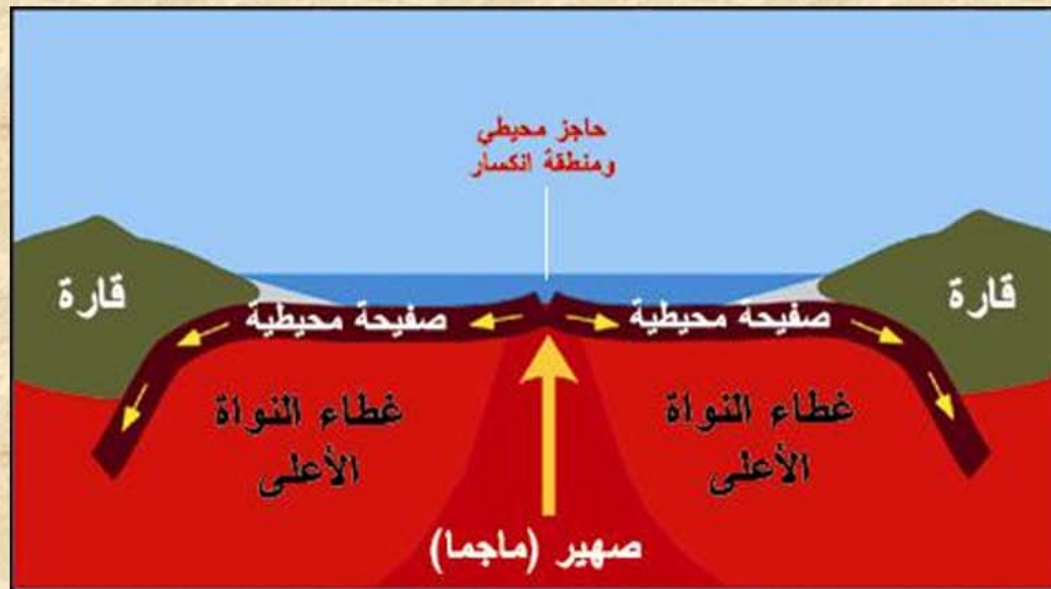
ج- حدود التصدع



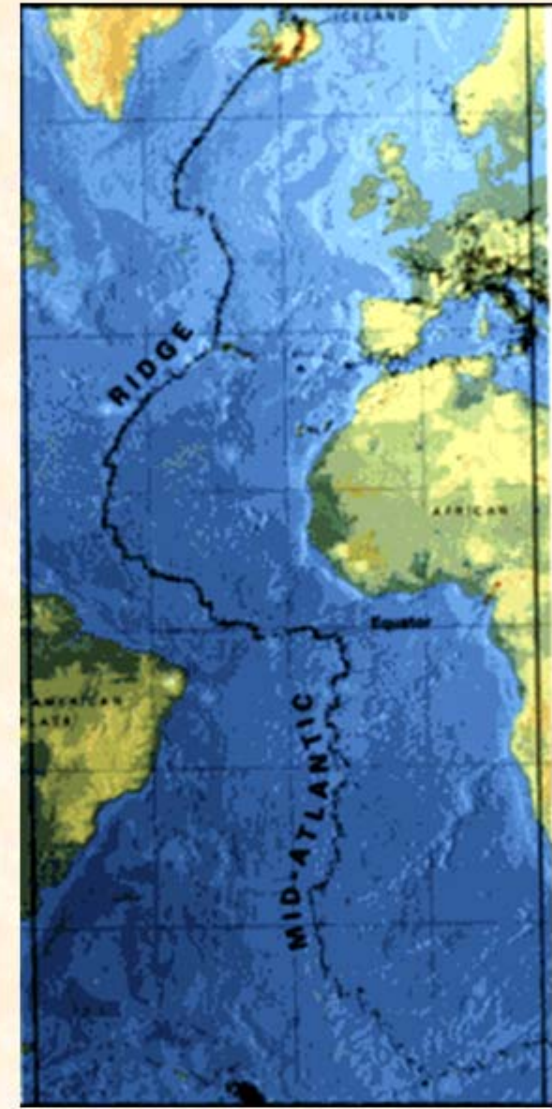
ب- حدود التلاقي



أ- حدود التباعد



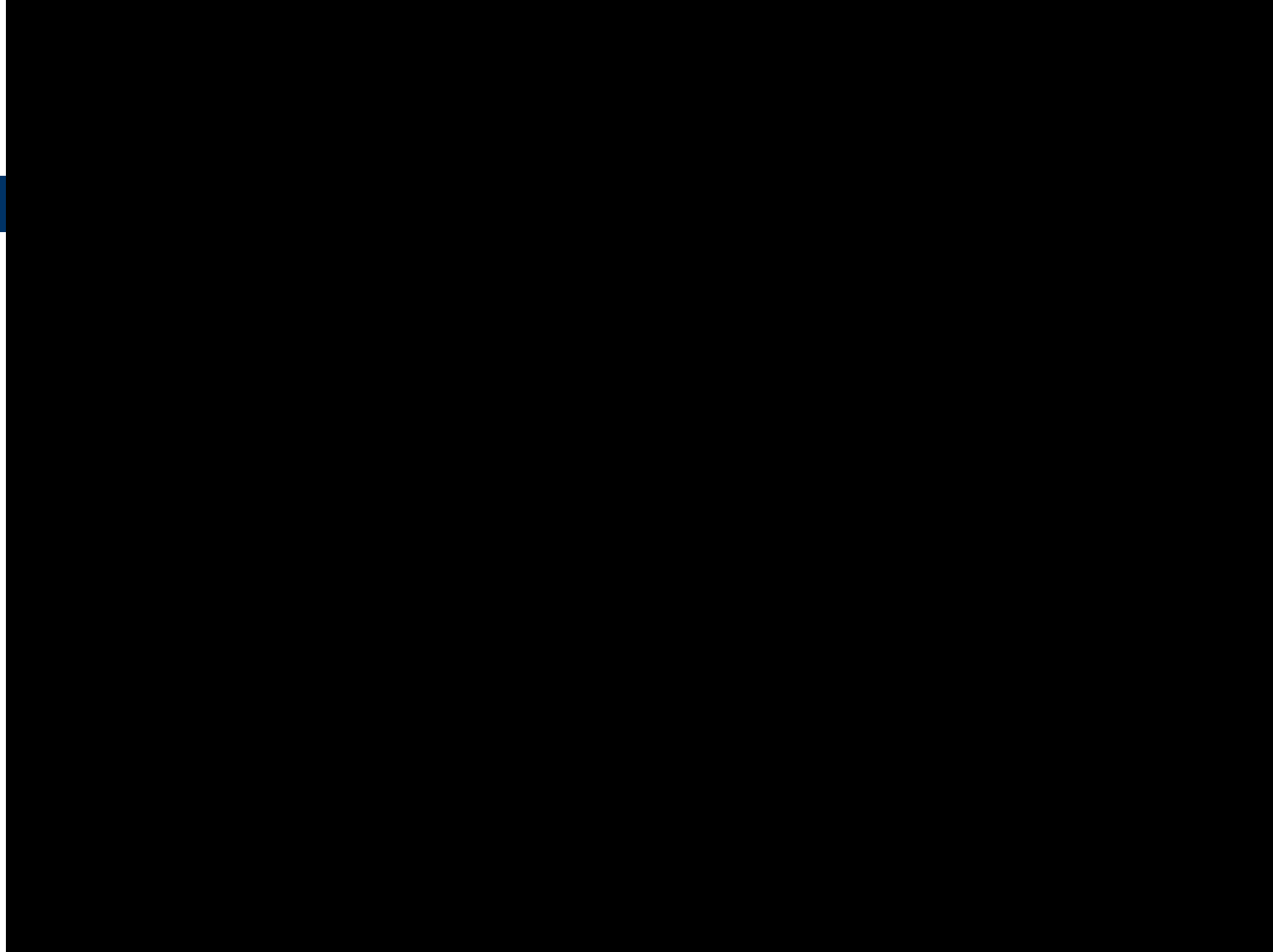
١- حدود التباعد: وهي المناطق التي تتفرق عندها الصفائح تاركة فراغاً بينها، وعادة تقع هذه الحدود في المحيطات (شكل: ٣-١٧هـ).



ويعد الحاجز الذي يقع وسط المحيط الأطلسي ويقسمه إلى قسمين تقريباً أشهر الحدود المتباعدة بين الصفائح. وهو يقسم جزيرة آيسلندا ويتسبب في ثورات بركانية في منطقة قطبية.

توضيح فلمي عن تشكل الأخاديد في المحيطات

اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض



انقر السهم لبدء العرض

اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض

توضيح فلمي عن بداية تشكل جزيرة في المحيط



توضيح فلمي عن تشكل جزر بركانية في المحيط

اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض

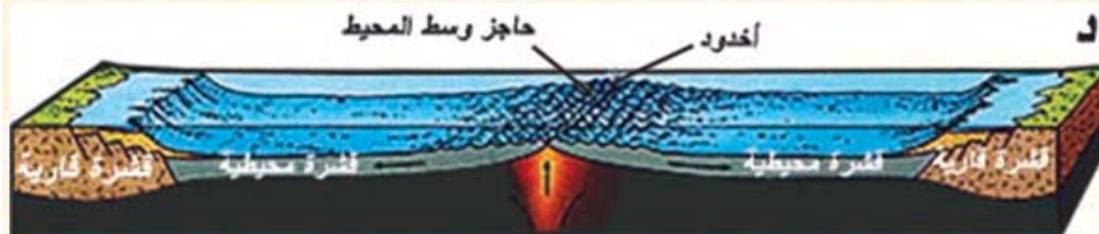
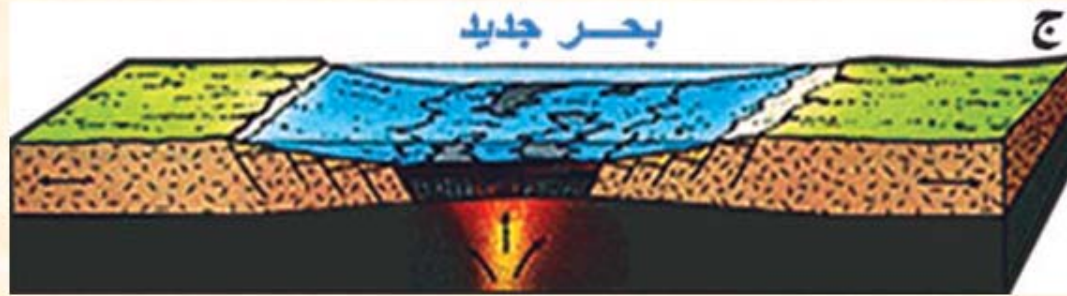


انقر على الشاشة لبدء العرض

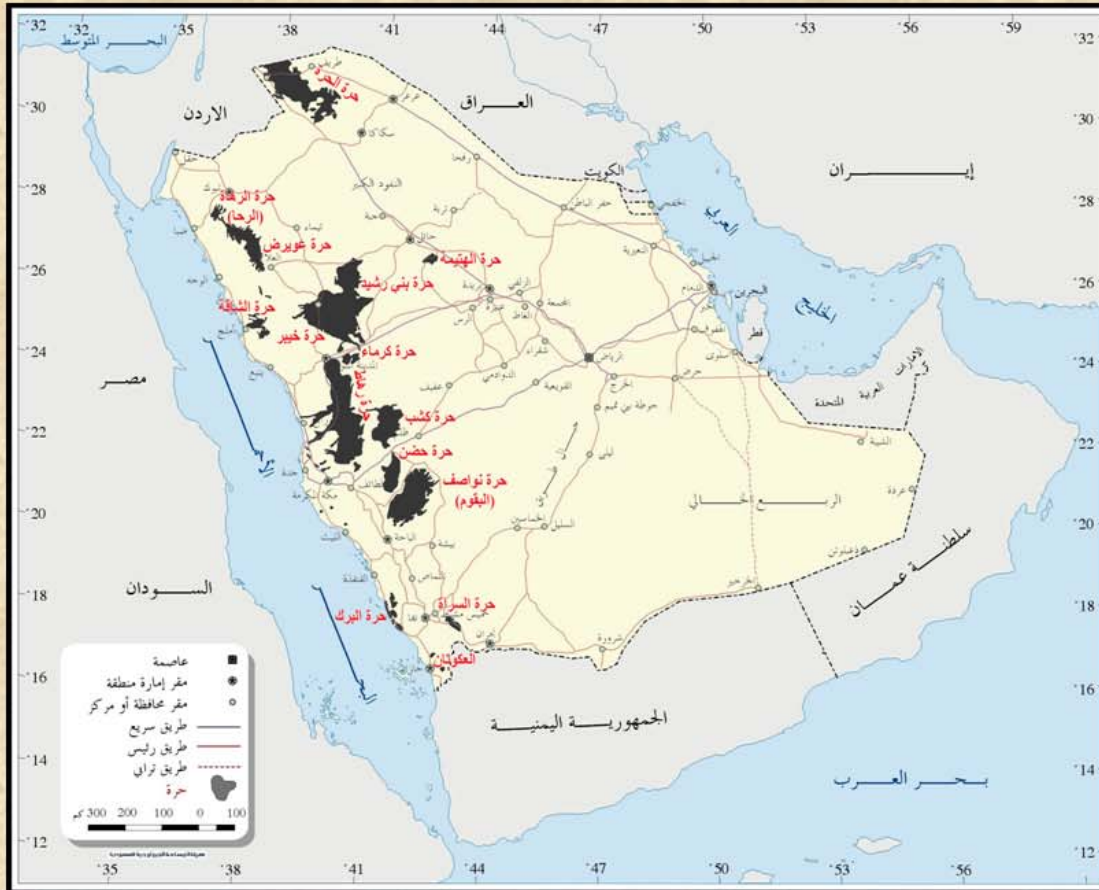
• وهناك حدود تباعد بين القارات ولكنها ليست قديمة كقدم الحدود المتباعدة في المحيطات. والبحر الأحمر والأخدود الأفريقي تكونا بالطريقة نفسها التي يتكون بها الآن قاع المحيط الأطلسي من ناحية التوسع. وقد حدث هذا الأخدود بسبب ابتعاد شبه الجزيرة العربية عن أفريقيا واتجاهها ناحية الشمال الشرقي.

• وفي الواقع فالبحر الأحمر عبارة عن محيط في طور النمو، فكما ذكرنا يعود أصل تشكله إلى ضعف بالقشرة الأرضية على طول محوره حدث في الزمن الثاني ربما قبل ١٨٠ مليون سنة، ولكنه لم يبرز كأخدود واضح إلا في عصر الأليجوسين قبل حوالي ٣٨ مليون سنة، ويعتقد بأن توسع البحر الأحمر يتم بمعدلات مختلفة تتراوح بين ١,٠ و ١,٥ سم في السنة.

• ورغم صغر تأثير هذا التباعد إذا قيس بمعدل حياة الإنسان؛ فإنه في حال استمرار مثل هذا التباعد بدون انقطاع فقد يتشكل محيط في مكان البحر الأحمر في مثل حجم المحيط الأطلسي في نحو ١٥٠ مليون سنة.



آثار البراكين في المملكة العربية السعودية



مواقع الحرات في المملكة العربية السعودية



مخروط طابة في حرة الهيثمة

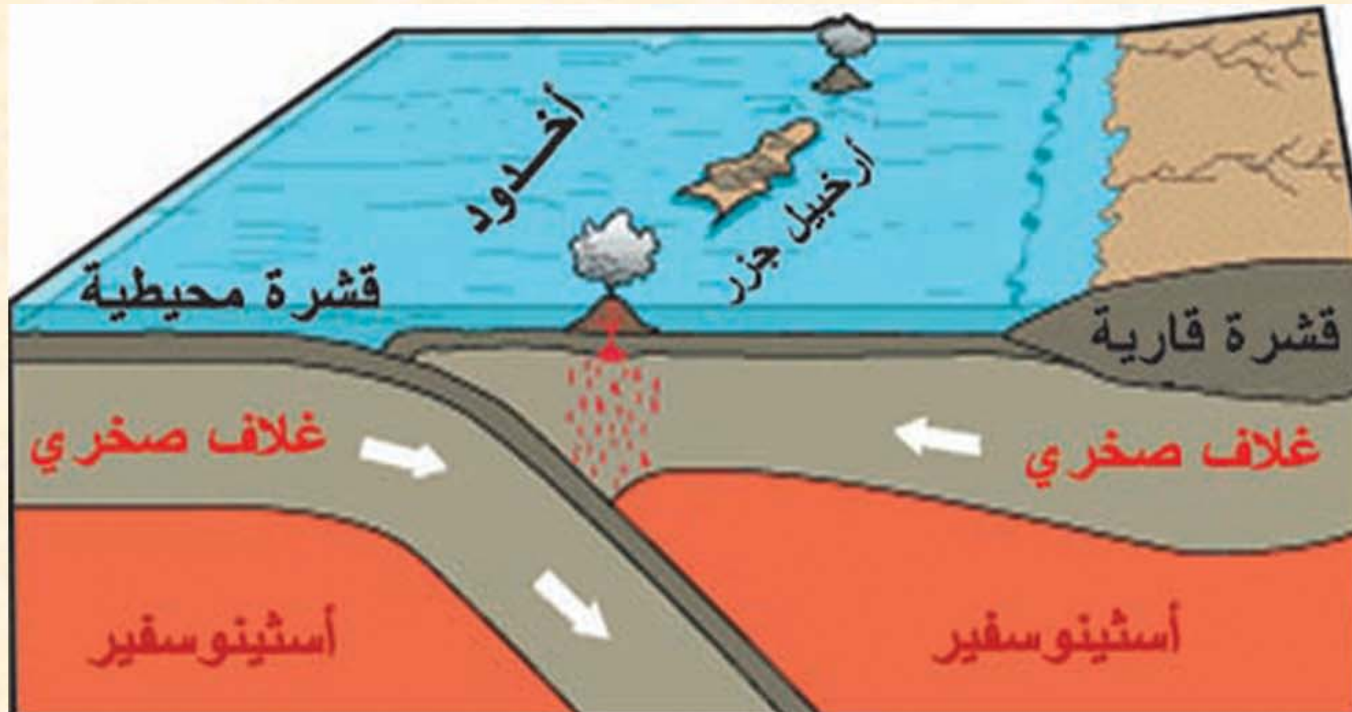


مخروط الوعبة (مقلع طمية) في حرة كشب

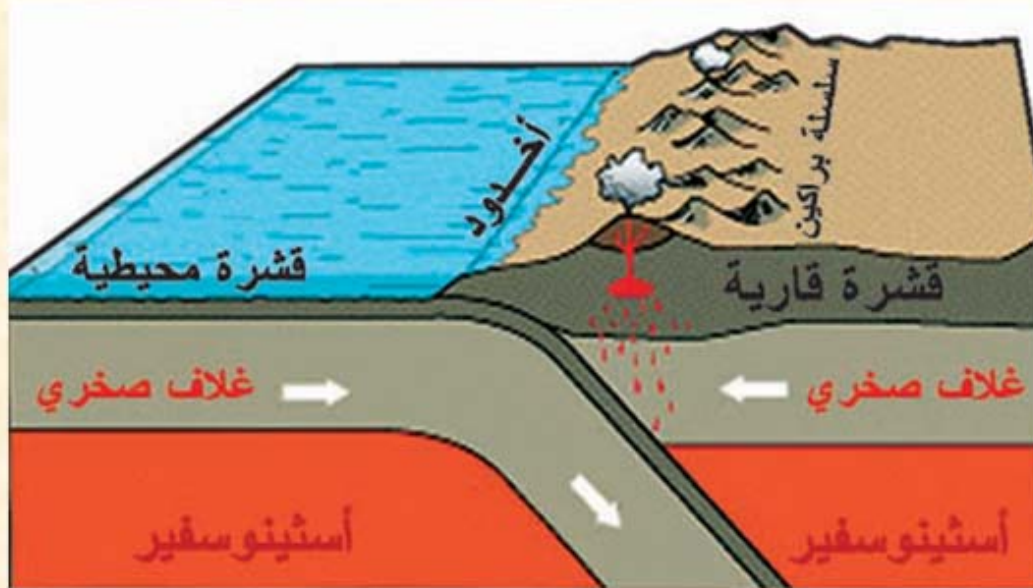
حدود التلاقي بين الصفائح التكتونية

٢- حدود التلاقي: وهي المناطق التي تلتقي عندها الصفائح. وهناك ثلاثة احتمالات للتلاقي:

أ- صفيحة محيطية مع صفيحة محيطية: عندما تلتقي صفيحتان محيطيتان فإن واحدة منهما تنزلق تحت الأخرى، متسببة في نشاط بركاني يشبه ذلك الذي يحدث عند ارتطام صفيحة محيطية بأخرى قارية غير أن مثل هذه البراكين تحدث في المحيطات (شكل: ٣-٧).



ب- صفيحة محيطية مع صفيحة قارية: عندما تتصادم هاتان الصفيحتان تغوص الصفيحة المحيطية في النطاق الضعيف المنصهر لأن كثافتها أعلى من القارية. وقد يصاحب هذا التلاقي ثورات بركانية على اليابسة (شكل: ٣-٧ز).



تلاقي صفيحة نازكا المحيطية مع صفيحة أمريكا الجنوبية دفعت بجبال الإنديز عالياً.

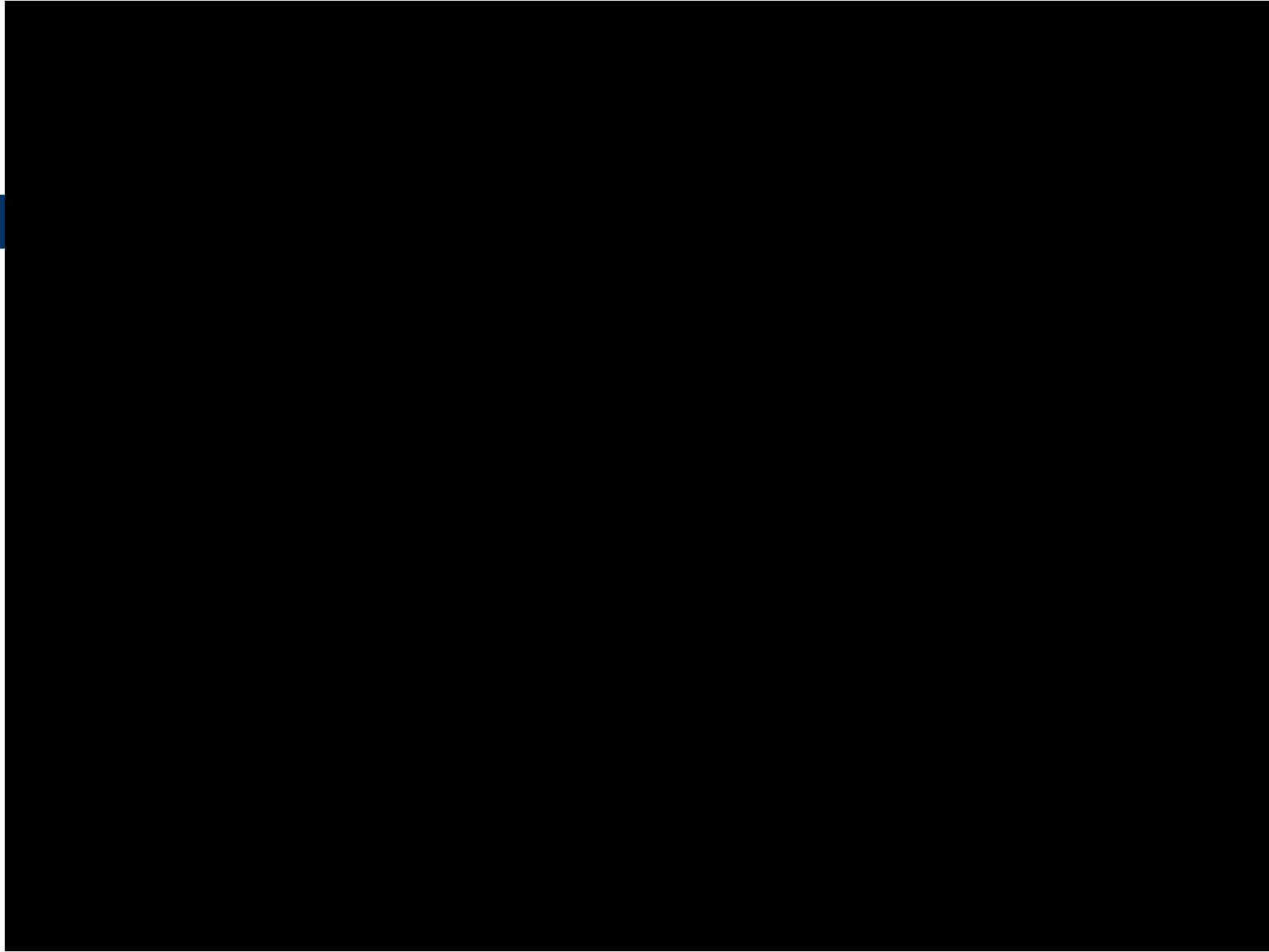
ج- صفيحة قارية مع أخرى قارية: عندما تصطدم صفيحتان قاريتان فلا تغوص واحدة منهما لأنهما متساويتا الكثافة، وعندئذ يحصل بناء الجبال الالتوائية بسبب الضغط على الرواسب في قيعان البحار الفاصلة بينهما، مع انثناء القشرة (شكل: ٣-٧ح).



تلاقي صفيحة الهند القارية مع الصفيحة الآسيوية القارية دفعت بجبال الهيمالايا عالياً.

اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض

توضيح فلمي عن تشكل الأخاديد فوق القارات



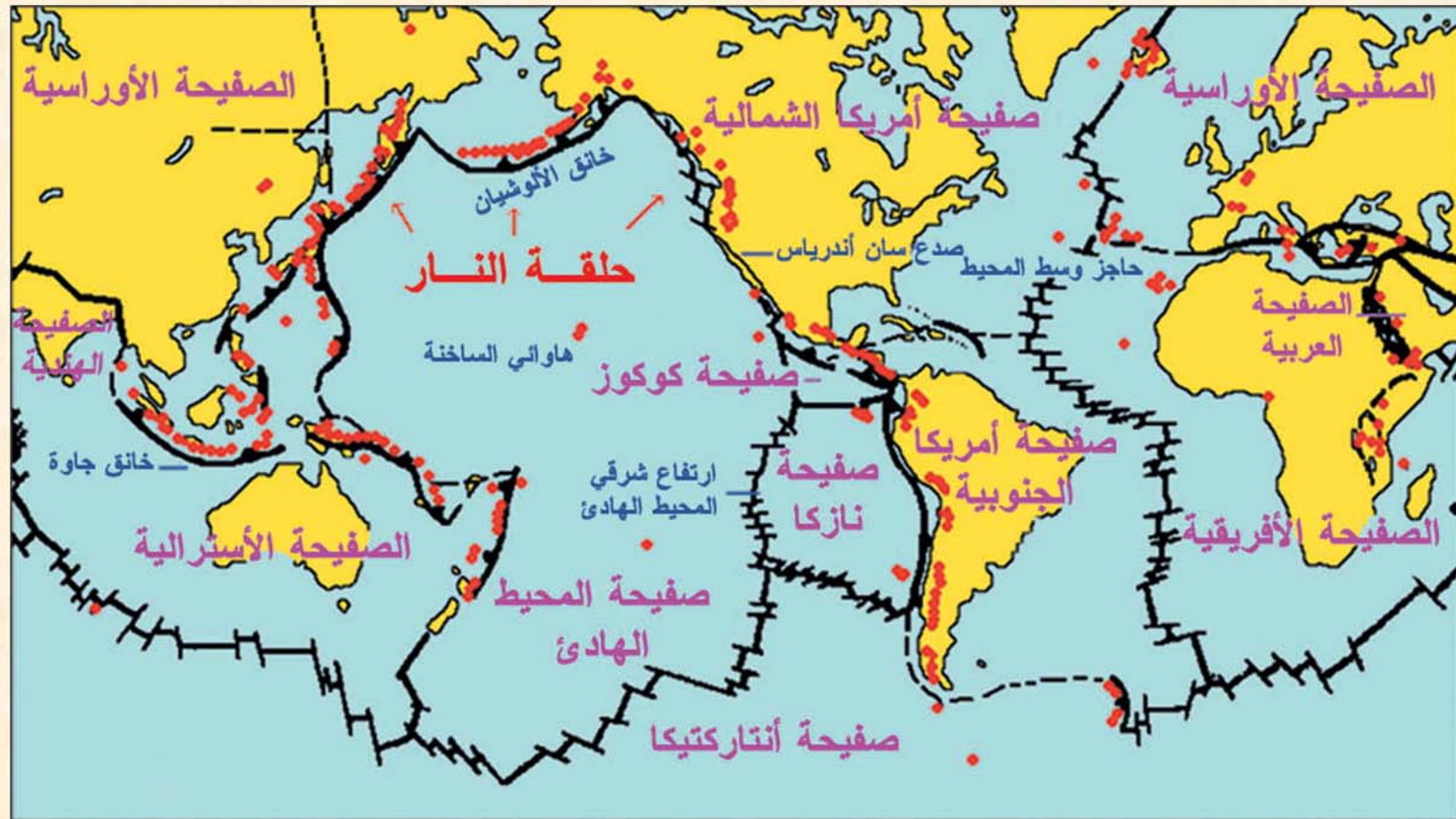
٣- حدود الصدع: وهي المناطق التي تنزلق عندها كتلة بجانب كتلة أخرى محدثة احتكاكاً قد يسبب بعض الصدع والزلازل.



صدع سان أندرياس أشهر صدع في العالم، وهو يظهر على الأرض في كاليفورنيا وقد تسبب في حدوث زلازل في الماضي مثل زلزال سان فرانسيسكو عام ١٩٠٦م ويتوقع أن يحدث الكثير منها في المستقبل بإذن الله.

حلقة النار وحدود الصفائح التكتونية

وعندما نفهم ما تقوله النظرية ثم نتتبع المناطق النشطة ذات الزلازل والبراكين مثل حلقة النار وغيرها نجد أن مناطق حدوثها تتفق تقريباً مع حدود التلاقي أو التباعد أو التصدع للصفائح المختلفة (شكل: ٣-٧ ي).



تشكيل سطح الأرض

بعد أن خلق الله الأرض وسواها وأرساها بالجبال أجرى فيها نواميس تمتثل لحكمه تؤدي لتغيير شكل سطح الأرض أو تعديله فتحيل المرتفعات إلى منخفضات وتضغط الإرسابات وتطويها حتى تحيلها جبلاً. وهذه النواميس منها ما يعمل على سطح الأرض ومنها ما يعمل في باطنها. لذلك تقسم حسب موقع حدوثها إلى مجموعتين رئيسيتين: عمليات باطنية وعمليات سطحية

١ - العمليات الباطنية البطيئة:

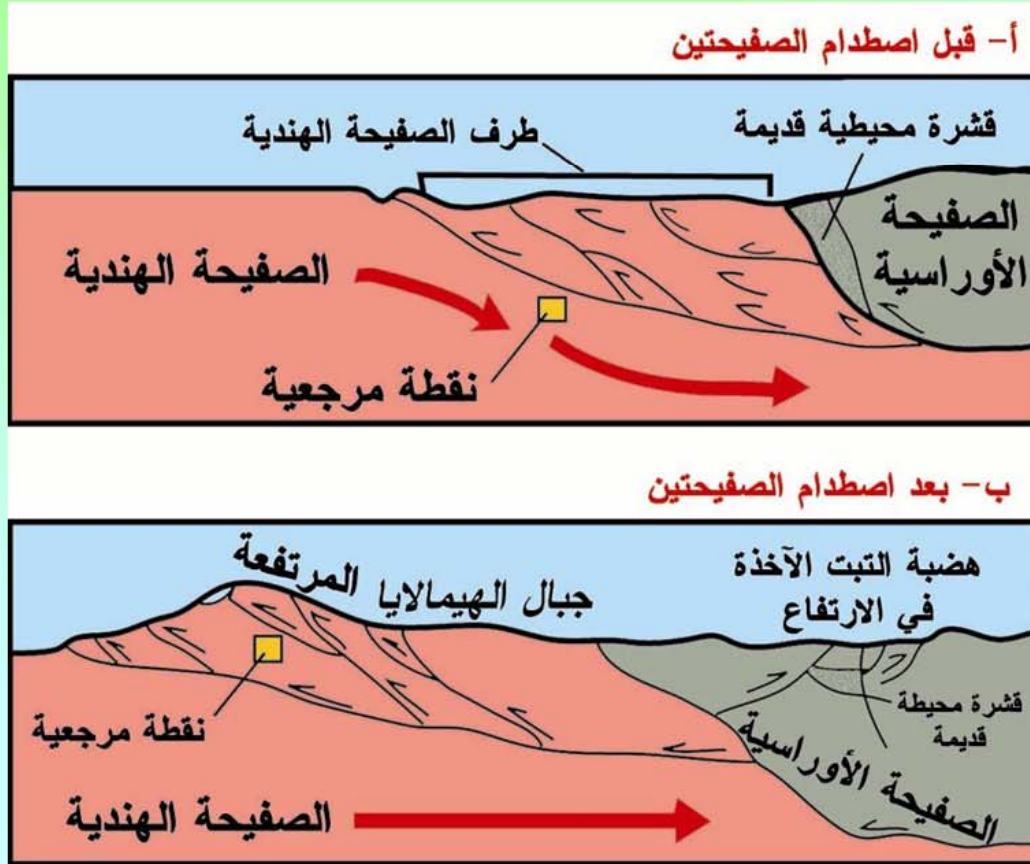
تتسبب حركة الصفائح التكتونية في حدوث مجموعة من العمليات الباطنية البطيئة التي قد تتسبب في رفع أو خفض أجزاء من قشرة الأرض بسبب حركة رأسية أو في التقاء صفائح بسبب حركتها الأفقية.

أ- الحركات الرأسية:

تؤثر الحركات الرأسية في مناطق شاسعة، ويترتب عليها ارتفاع أو هبوط أجزاء كبيرة من قشرة الأرض. ويطلق على هذا النوع من الحركات اسم الحركات البانية للقارات.

ب- الحركات الأفقية:

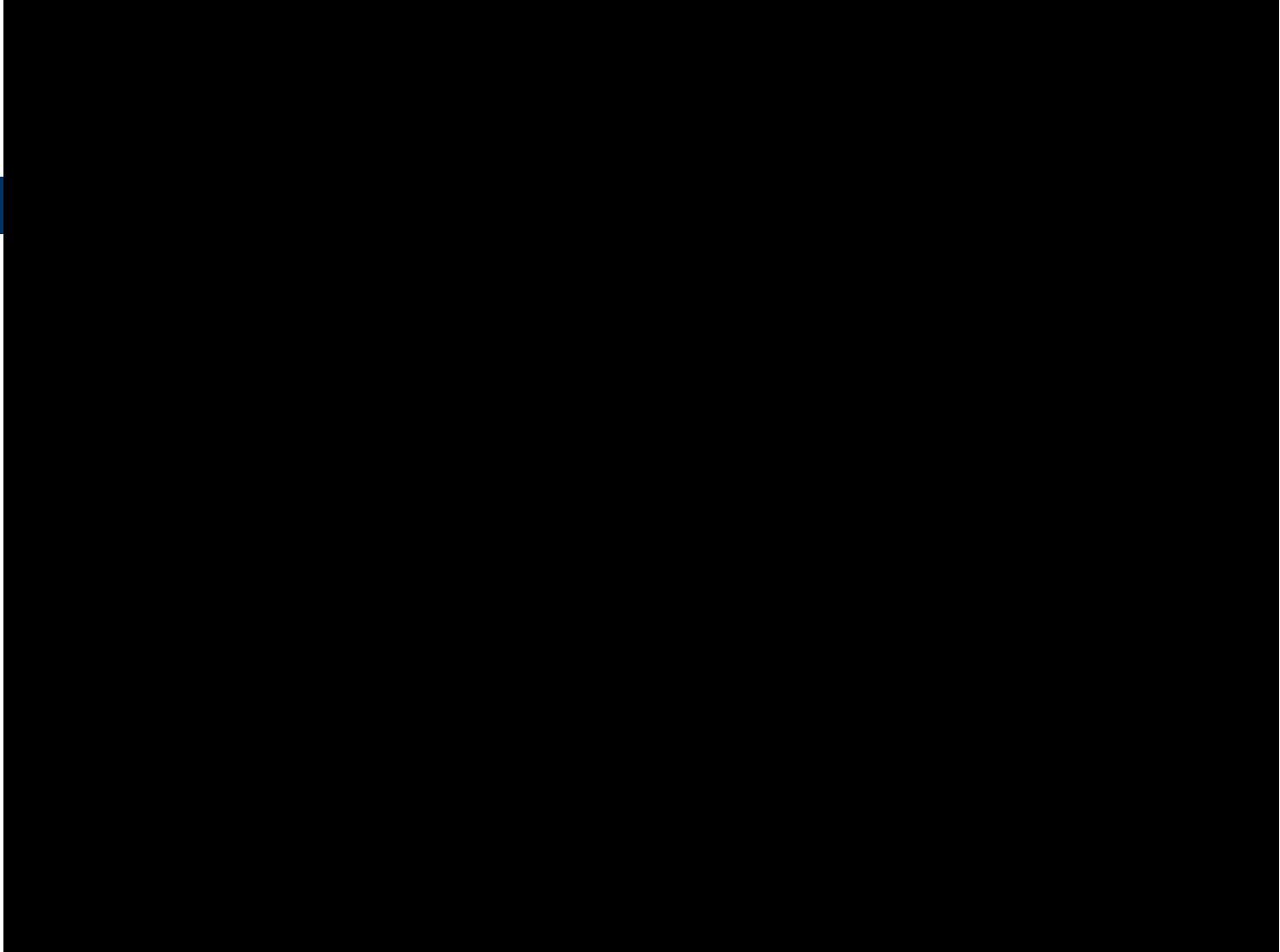
يترتب على التقاء الصفائح التكتونية عند حدود التلاقي انثناء الإرسابات وبناء الجبال الالتوائية، ولذلك يطلق عليها اسم الحركات البانية للجبال الالتوائية. وقد حدثت أغلب هذه الحركات خلال العصور الجيولوجية المختلفة بما فيها العصور الجيولوجية الحديثة ونتج عنها ظهور السلاسل الجبلية الالتوائية الكبرى في العالم.



شكل (٣-١٨) تشكل جبال الهيمالايا في شمال الهند

توضيح فلمي عن تشكل جبال الهيمالايا

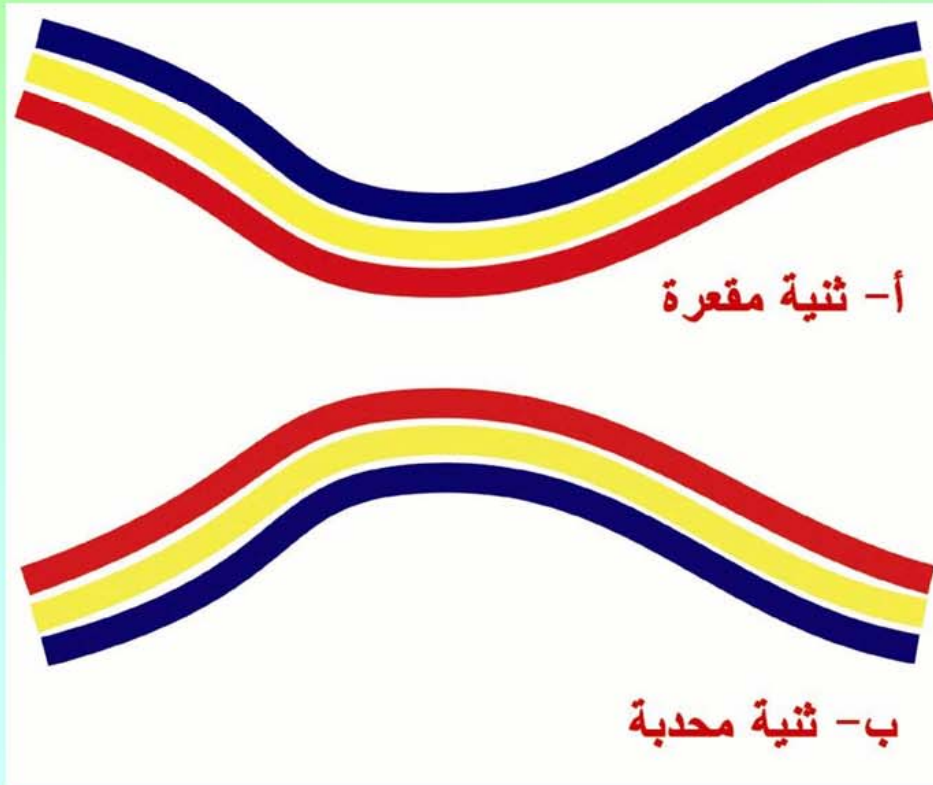
اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض



انقر على السهم في الشاشة الأولى والثانية، وبعد ذلك انقر على **View Profile**

آثار الحركات الباطنية البطيئة

للحركات الباطنية البطيئة آثار هامة فهي تؤدي إلى تقوس بعض طبقات القشرة إلى أعلى أو إلى أسفل لتعرضها لضغوط جانبية. ويحدث الانثناء عادة في طبقات الصخور الرسوبية بسبب مرونتها النسبية، أما الصخور النارية والمتحولة فإن صلابتها لا تسمح لها بالانثناء إلا بدرجات محدودة فتتصدع إذا ما تعرضت لضغوط شديدة.



شكل (٣-٨ ب) ثنيات مقعرة وأخرى محدبة

٢- العمليات الباطنية الفجائية



شكل (٣-٩) نافورة لهب من بركان في هاواي

تسمية هذه العمليات الباطنية بالفجائية قد يؤدي إلى خلط بالمفاهيم، فزمن حدوثها فقط هو الذي يتصف بالفجائية أما سببها فقد يكون الحركات الباطنية البطيئة؛ أي أنها النتيجة النهائية لحركة باطنية بطيئة مثل حركة الصفائح التكتونية وما يسببه التقاء الصفائح من تصدع وانكسارات وبراكين.

أ- النشاط البركاني: يقصد به تحرك المواد المنصهرة magma فوق قشرة الأرض أو صوب سطحها. وتؤدي مقذوفات اللابة إلى إحداث تغيرات مباشرة في المظهر التضاريسي العام للإقليم الذي يتأثر بها.

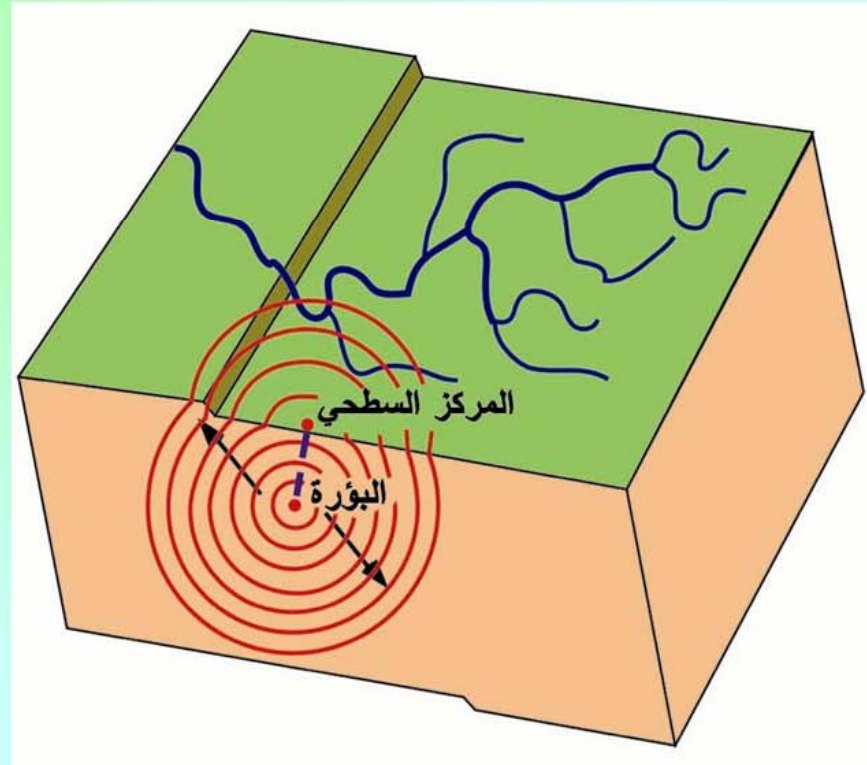


شكل (٣-١٠) آثار زلزال في مدينة جولوكون
غربي تركيا في ١٧ أغسطس ١٩٩٩ م

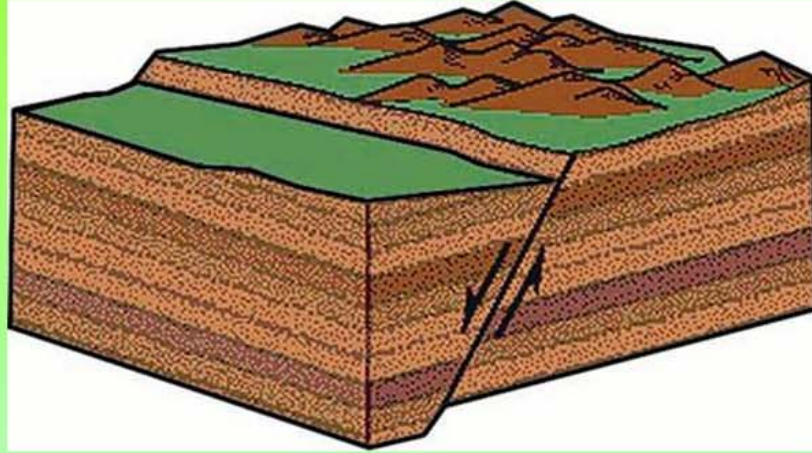


شكل (٣-١٠) زلزال في كوجارات بالهند في
يناير ٢٠٠١ م

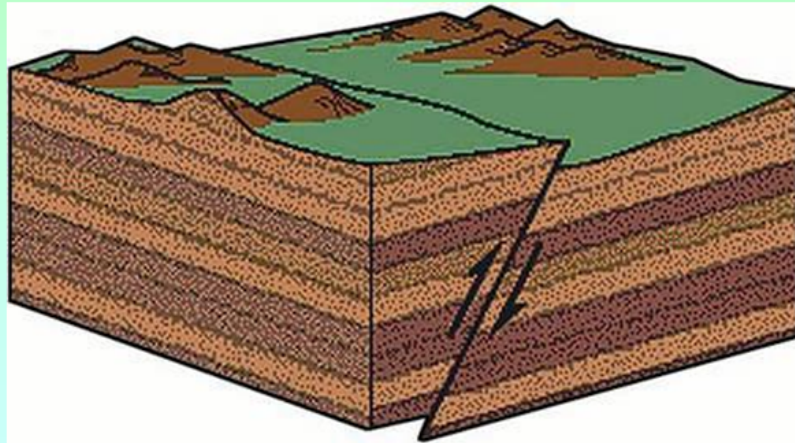
ب- الزلازل: وهي هزات عنيفة في القشرة الأرضية مصاحبة لحركة الصفائح التكتونية قد تكون بسيطة غير مدمرة، وقد تكون شديدة ومدمرة.



شكل (٣-١٠) بؤرة الزلزال ومركزه السطحي



شكل (٣-١١) صدع عادي



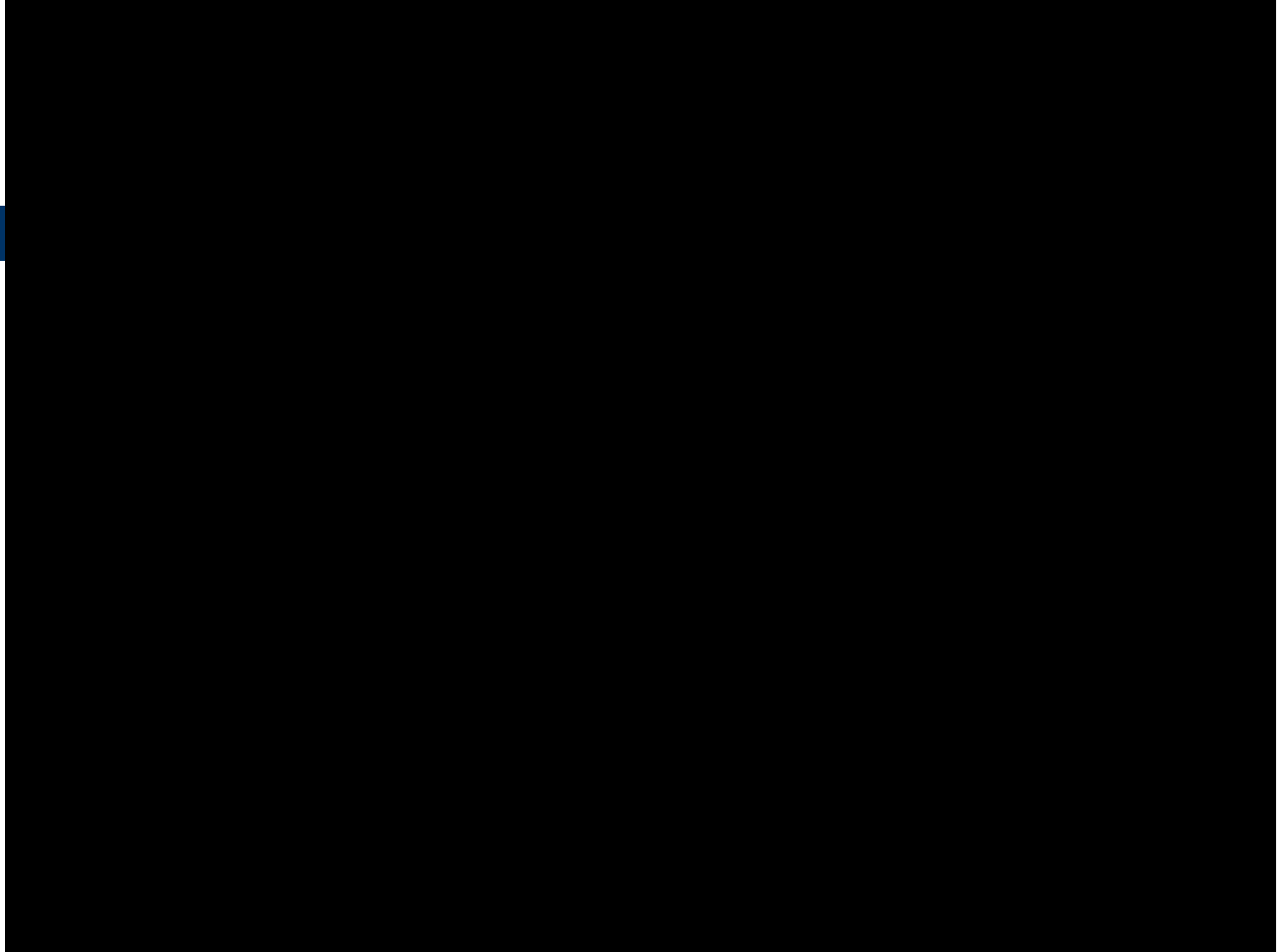
شكل (٣-١١) صدع معكوس

ج- التصدع والانكسار:

عندما يحدث تصدع وانكسار في طبقات الصخور تتفصل الطبقات بعضها عن بعض وتنزلق على مستوى يعرف بمستوى التصدع أو الانكسار، فتظهر الطبقات الصخرية على أحد جانبيه في مستويات مختلفة عن مستوياتها على الجانب الآخر إما من أعلى إلى أسفل أو العكس أو في اتجاه جانبي.

توضيح فلمي عن تشكل الصدوع والجبال الالتوائية والانكسارية

اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض



هناك ست شاشات، اختر **overview**، ثم انقر على الأسهم، ثم **start**، ولاحظ الأشكال والشرح

ثانياً: عمليات التعرية السطحية

التعرية denudation مصطلح يطلق على جميع العمليات السطحية التي تؤدي إلى تجوية الصخور weathering ونحتها erosion، ثم نقل المواد المفتتة إلى أماكن أخرى بواسطة الرياح أو المياه أو الجليد أو الأمواج أو التيارات المحيطية أو غيرها، وتنتهي بترسيب هذه المواد في أماكن جديدة.

وتشكل عمليات التعرية السطحية سطح الأرض بواسطة عوامل خارجية مثل عوامل الحرارة، والرياح، والمياه الجارية، والمياه الجوفية، والجليد، والكائنات الحية. وتسمى بالعوامل الخارجية لأنه ليس لها صلة بباطن الأرض بل ترتبط بظروف الجو والمناخ والمياه الجارية والتغيرات الميكانيكية والكيميائية التي تحدث على سطح الأرض.

أقسام عمليات التعرية السطحية:

تنقسم عمليات التعرية السطحية التي تقوم بها العوامل الخارجية في تشكيل سطح الأرض عن طريق نحت المناطق المرتفعة من سطح الأرض وتسويتها إلى ثلاثة أقسام، ويطلق عليها أحياناً عمليات التخفيض gradation:

- ١ - عملية التجوية weathering.
- ٢ - عملية النحت والنقل erosion and transportation.
- ٣ - عملية الانهيار الأرضي mass-wasting.

١ - عملية التجوية:

هي العملية التي تؤدي إلى تفكك الصخر ميكانيكياً أو تحلله تحللاً كيميائياً وهو ثابت في مكانه، فهي تعد بمثابة المرحلة الأولى في عملية تفكك الصخور إذ هي التي تعد الصخر لأن ينقل بعد ذلك بواسطة عوامل متحركة كالرياح أو المياه الجارية أو الجليد أو التيارات المحيطية أو غير ذلك.



شكل (٣-١ أ) التقشر exfoliation



شكل (٣-١ ب) الجذور لها دور في تفكك الصخور

وتنقسم عمليات التجوية إلى قسمين:

أ- عمليات التجوية الميكانيكية: ويقصد بها تلك العمليات التي يتعرض لها الصخر وتؤدي إلى انفصاله إلى جزيئات ومفتتات بشرط أن يظل التكوين العنصري لمعادنه كما هو دون أن يتغير. وهناك عدة عوامل تسببها:

١ - عامل التمدد بإزالة الحمل.

٢ - عامل النمو البلوري.

٣ - عامل التمدد الحراري.

٤ - عامل النشاط الحيوي.

ب- عمليات التجوية الكيميائية: هي العمليات التي تؤدي إلى تآكل الصخر وتحلله، مع تعرض معادن الصخور لتغير في تركيبها العنصري. وتنتج عن اتحاد الأكسجين أو ثاني أكسيد الكربون أو الماء مع العناصر التي تتكون منها معادن الصخور. ولهذا تقسم عمليات التجوية الكيميائية للصخور إلى أربعة أقسام رئيسية:

١- عملية التآكسد. ٢- عملية التكرين. ٣- عملية التميؤ. ٤- عملية الإذابة: تعد عملية الإذابة solution أهم عمليات التجوية الكيميائية وأكثرها مساهمة في تفكك الصخور بصفة عامة، وبنوع خاص في تفكك الصخور التي تتألف معادنها من عناصر قابلة للإذابة. فعندما تتعرض مثلاً مادة كربونات الكالسيوم -التي تتألف منها الصخور الجيرية- لمياه الأمطار تبدأ بالذوبان، ومن المعروف أن هذه الكربونات لا يذيبها الماء النقي إلا بدرجة قليلة، أما مياه الأمطار وما يندمج بها من غاز ثاني أكسيد الكربون فتعمل على إذابتها بصورة ملحوظة (شكل: ٣-١٢ ج-و).



شكل (٣-١٢ هـ)
فتحة دحل أبو
الهول بالصمان



شكل (٣-١٢ د)
فتحة دحل
بالصمان



شكل (٣-١٢ ج) تعرية بالإذابة في الحجر
الجيري بجبل القارة في الأحساء

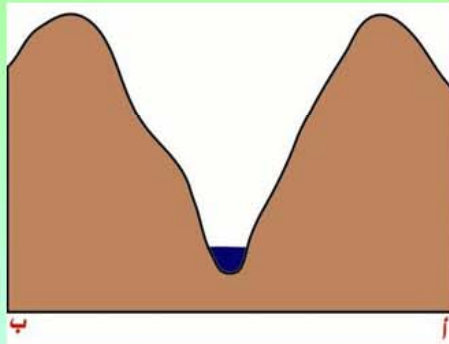


شكل (٣-١٢ و) الصواعد والنوازل في أحد الدحول بالصلب في الصمان

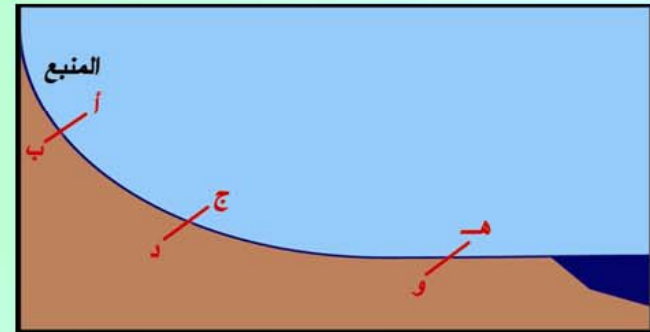
٢- عملية النحت والنقل:

تعد المياه الجارية والرياح والجليد والأمواج والتيارات المحيطية أهم عوامل النحت والنقل؛ فالمعروف أن مفتتات الصخور التي تجوى لا تبقى في مكانها طويلاً وإنما تنقل بواسطة هذه العوامل. ويؤدي تحرك المفتتات الصخرية على وجه الأرض واحتكاكها إلى زيادة تفتيتها. وفيما يلي شرح موجز عن طريقة عمل بعض عوامل النحت والنقل:

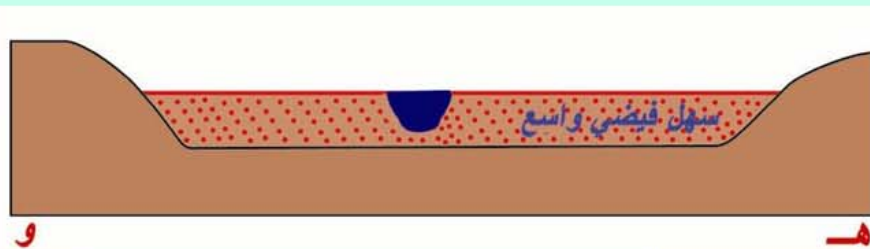
أ- المياه الجارية: هي أكثر عوامل النحت أثراً في تشكيل سطح الأرض سواء في المناطق ذات الأمطار الغزيرة أم في المناطق الجافة. وتقوم الأنهار والأودية بالنحت عن طريق التعميق الرأسي والتوسع الجانبي مستغلة قوة اندفاع الماء وما يحمله من مواد عالقة أو مجروفة تساعد في عملية الحفر (شكل: ٣-١٣-د).



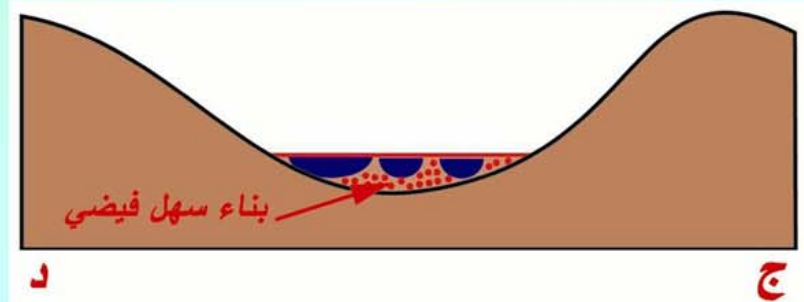
شكل (٣-١٣-ب) مقطع عرضي أ-ب



شكل (٣-١٣-أ) مقطع طولي لنهر



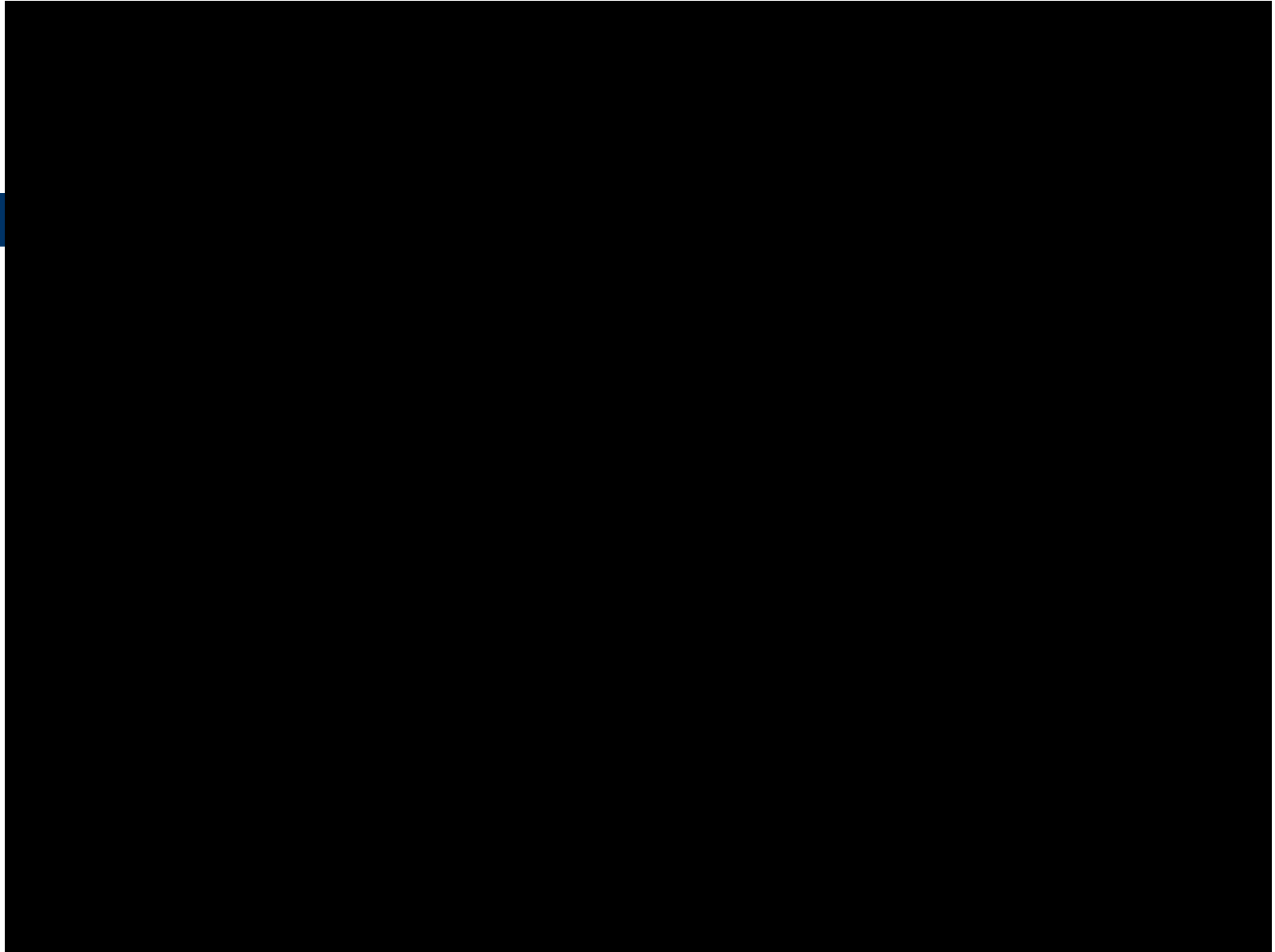
شكل (٣-١٣-د) مقطع عرضي هـ - و



شكل (٣-١٣-ج) مقطع عرضي ج-د

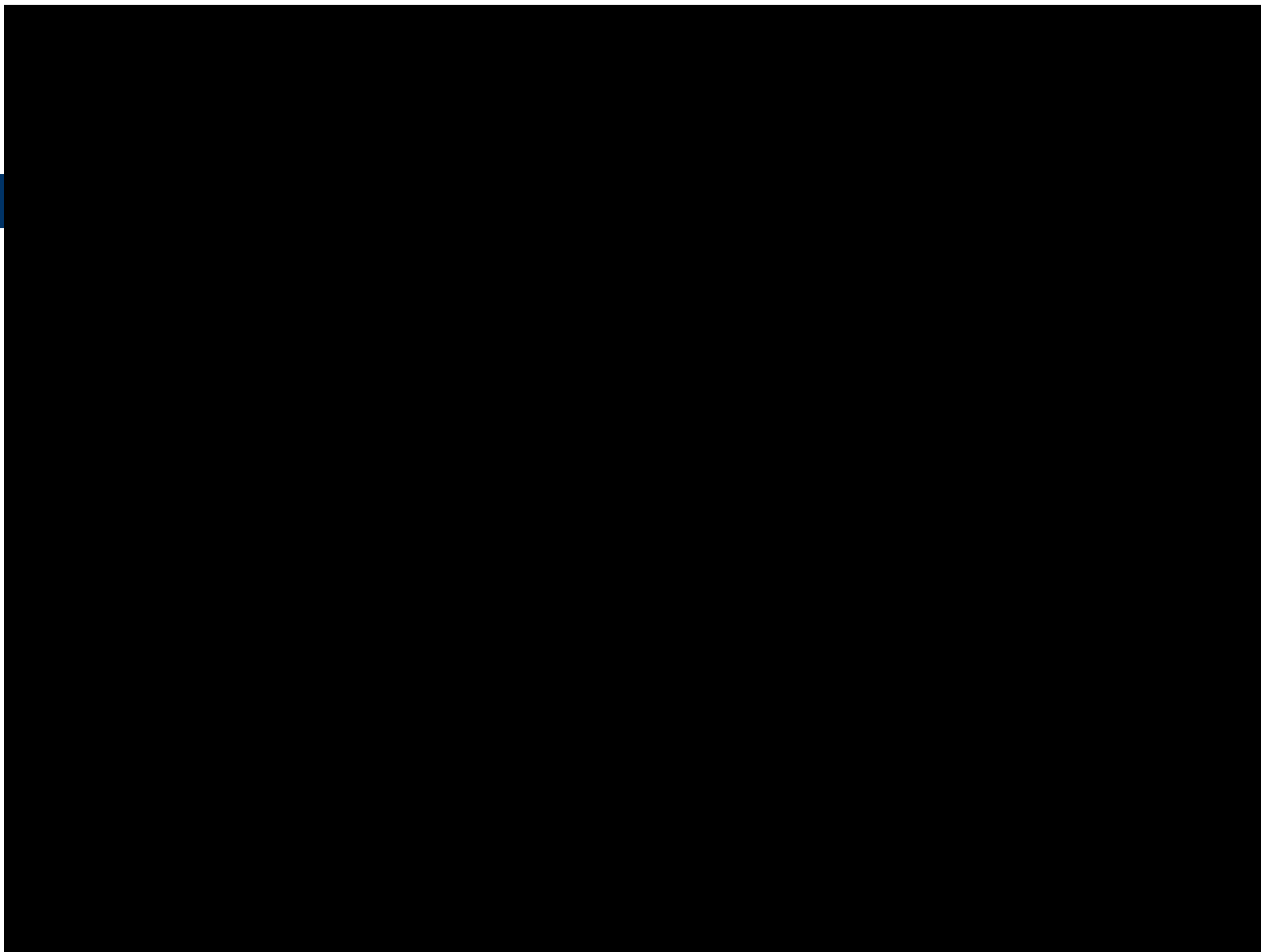
اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض

توضيح فلمي عن تشكّل السهل الفيضي



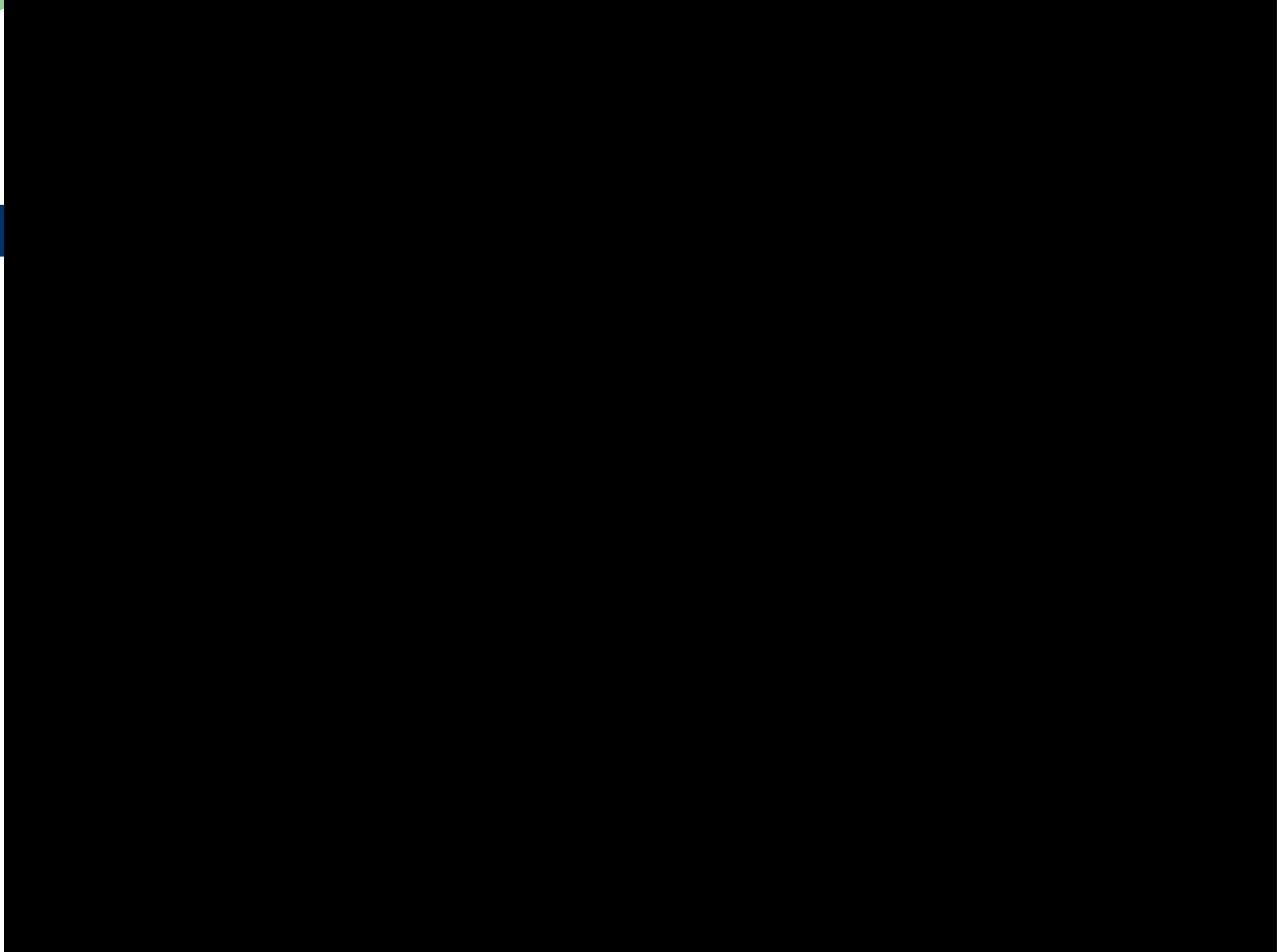
اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض

توضيح فلمي عن حمولة النهر



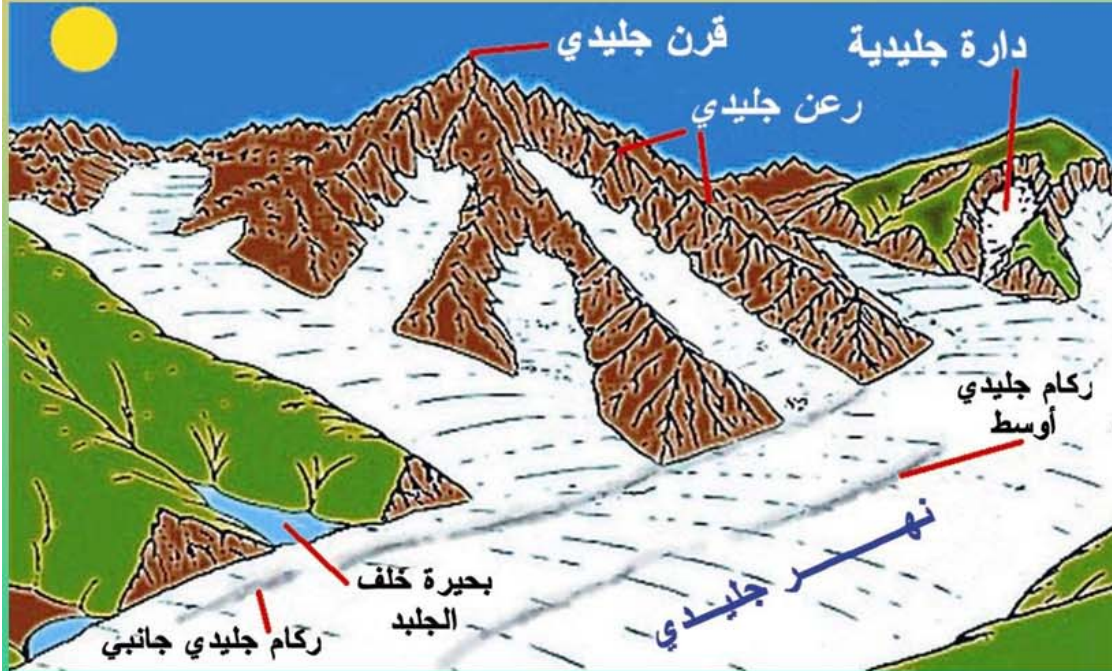
توضيح فلمي عن تعرج الأنهار

اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض



ب- الرياح: يبرز أثر الرياح وقدرتها على النحت في المناطق الجافة لأن رياحها تكون نشطة في أغلب الأوقات ولأن سطحها مكشوف لا يحميه إلا غطاء نبات فقير. وتتوقف مقدرة الرياح على النحت على سرعتها، ومقدار ما تدفعه وتحمله من المواد المفككة، وعلى درجة رطوبتها.

ج- الجليد المتحرك: للجليد ثقل وضغط على الصخور التي يتحرك فوقها يؤدي إلى تفتيتها ونحتها.



شكل (٣-١٥) تعرية الجليد المتحرك

د- الأمواج المحيطية. هـ - التيارات



شكل (٣-١٤) عروق في غربي الربع الخالي

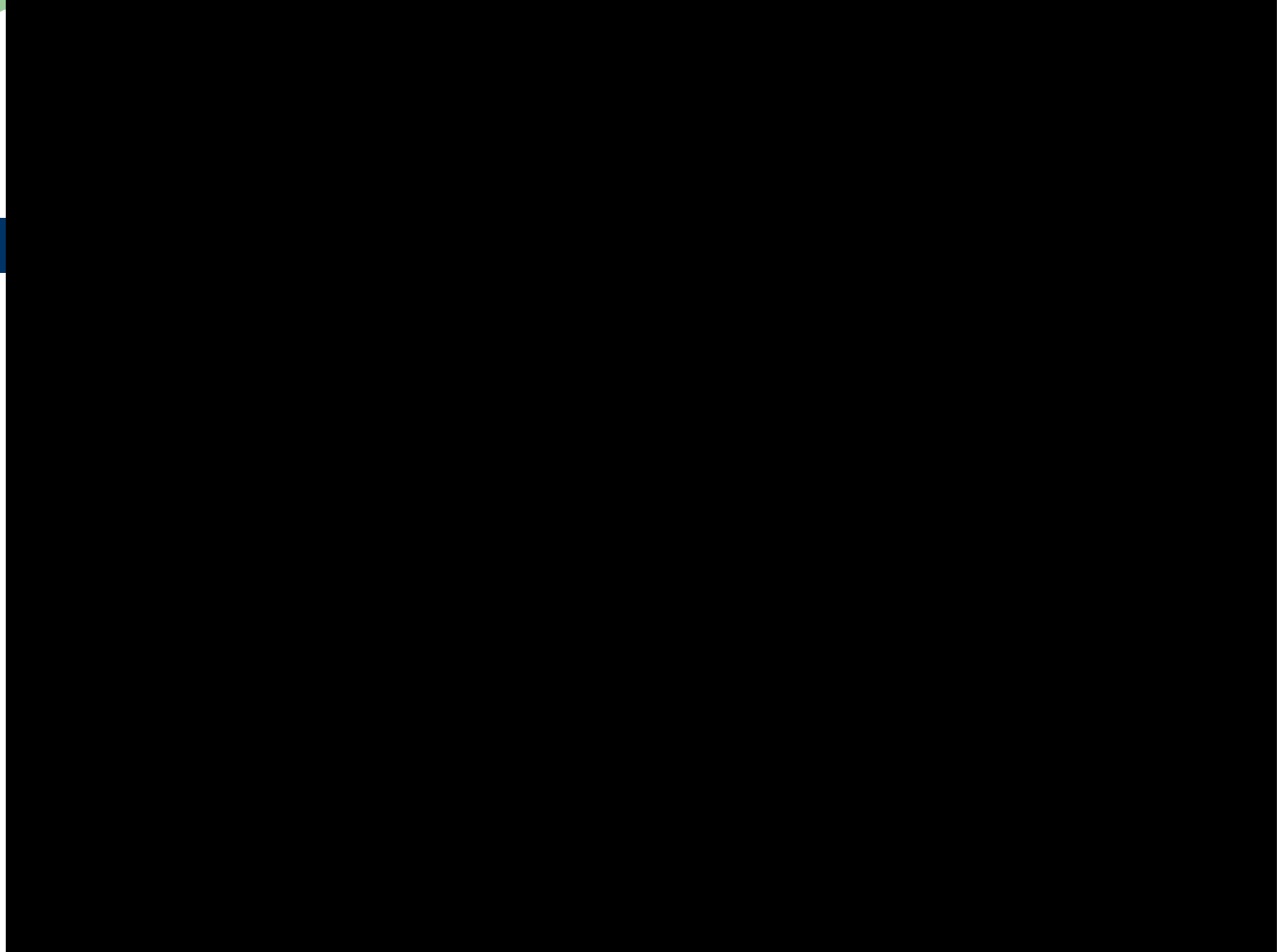
اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض

توضيح فلمي عن بحار الرمال



توضيح فلمي عن عمل الأنهار الجليدية

اضغط f5 للعرض بكامل الشاشة،
ثم انقر على شاشة العرض



هناك ثمان شاشات اختر **overview**، ثم فانقر على الأسهم، ثم **start**، ولاحظ الأشكال والشرح

٣- عملية الانهيار الأرضي:

تؤدي عملية الانهيار الأرضي mass-wasting إلى انحدار كميات هائلة من المفتتات والمواد الصخرية على طول المنحدرات والسفوح الجبلية وذلك بفعل الجاذبية الأرضية، وغالباً ما يساعد وجود المياه على إتمام هذه العملية.

أنواع الانهيارات الأرضية:

١- الزحف الأرضي:

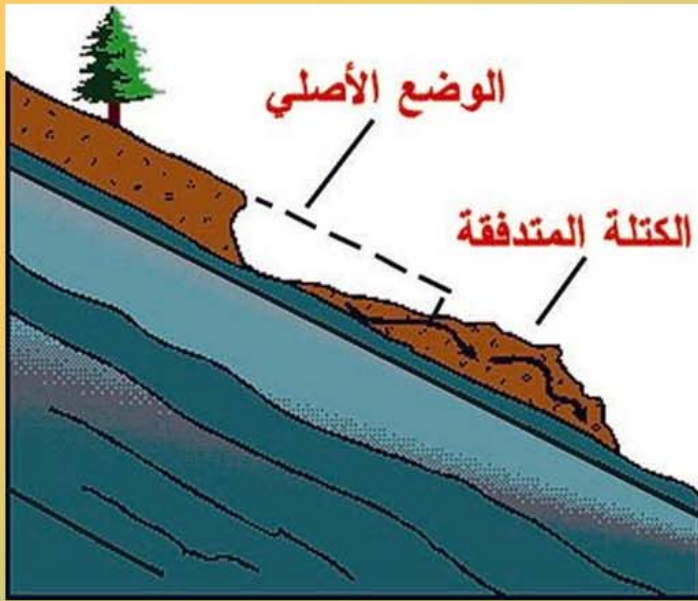
يضم الزحف الأرضي عمليات زحف التربة soil creep، وعمليات زحف ركام السفوح talus cree، وعمليات الزحف الصخري rock creep. وهي عمليات تحدث بصورة بطيئة بحيث لا يمكن الشعور بها إلا عن طريق ملاحظتها لمدة طويلة أو دراسة آثارها.



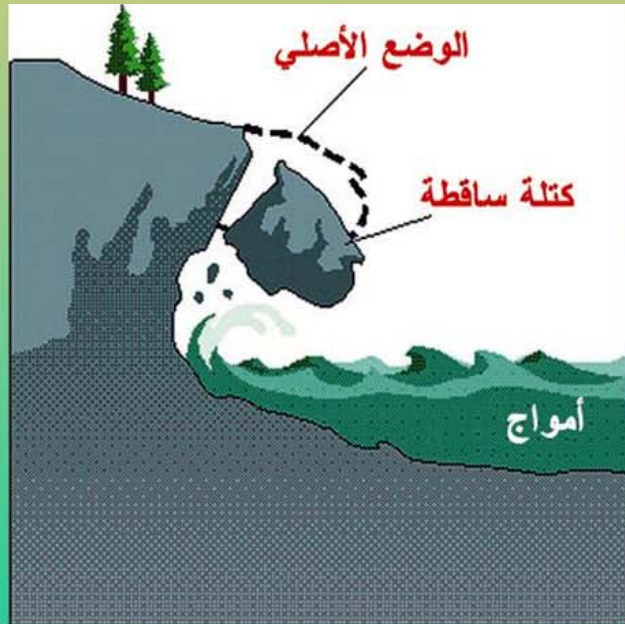
شكل (٣-١٦ أ) زحف التربة

شكل (٣-١٦ ب) زحف ركام سفحي

شكل (٣-١٦ ج) زحف كتلة منفردة من الصخر



شكل (٣-١٦ د) تدفق أرضي



شكل (٣-١٦ هـ) سقوط كتلة من الصخر

٢ - التدفق الأرضي:

يتمثل التدفق الأرضي في تدفق كميات من المواد الطينية المتشعبة بالمياه تدفقاً سريعاً على طول المنحدرات.

٣ - الانزلاق الأرضي:

يتمثل الانزلاق الأرضي landslides في أنواع الانهيار الأرضي التي نسمع عنها ونشاهد آثارها السريعة في كثير من جهات العالم.

ثالثاً: عمليات الإرساب:

ما تحته عوامل التعرية المختلفة مثل عوامل التجوية المختلفة وعوامل النحت والنقل كالأنهار والرياح والجليد المتحرك والتيارات المحيطية والأمواج وغير ذلك وما ينتج عن ذلك من مواد مفتتة لا بد له من مكان يستقر به. ولهذا تؤدي عوامل النقل والإرساب دوراً آخر معارضاً لعملية التخفيض وهو إرساب المواد المحمولة.

التضاريس الرئيسية لسطح الأرض

أولاً: اليابس:

١ - مساحة اليابس ونسبته:

تبلغ مساحة اليابس أقل من ثلث مساحة سطح الكرة الأرضية فهي ٢٩ % تقريباً فقط من المساحة الكلية لسطح الأرض، حيث تشغل المسطحات المائية ٧١ % تقريباً (جدول:٦).

نوع السطح	المساحة كم ^٢	النسبة من المساحة الكلية (%)
اليابس	١٤٨,٤٢٩,٠٠٠	٢٩,١
الماء	٣٦١,٦٣٧,٠٠٠	٧٠,٩
مساحة الكرة الأرضية	٥١٠,٠٦٦,٠٠٠	١٠٠

٢ - كتل اليابس الرئيسية (القارات):

يقع معظم اليابس في نصف الكرة الشمالي إذ تقع في هذا النصف القارات الرئيسية مثل آسيا وأوروبا وأمريكا الشمالية والوسطى وأكثر من نصف أفريقيا، ولذلك فنسبة الماء إلى اليابس لا تتعدى ٦١ % فقط. أما في نصف الكرة الجنوبي فإن نسبة الماء إلى اليابس تصل إلى ٨١ %، فليس هناك من القارات سوى معظم أمريكا الجنوبية، وأستراليا، وأقل من نصف أفريقيا، والقارة القطبية الجنوبية (أنتاركتيكا) (جدول:٧).

اسم القارة	المساحة (كم ^٢)	% من مساحة اليابس	أعلى نقطة	أخفض نقطة
١ - آسيا	٤٤,٥٧٩,٠٠٠	٣٠,٠٣	قمة جبل إفرست ٨٨٥٠ م	البحر الميت -- ٤١١ م
٢ - أفريقيا	٣٠,٠٦٥,٠٠٠	٢٠,٢٥	جبل كلمينجارو في تنزانيا ٥٨٩٥ م	بحيرة عسال في جيبوتي - ٢٥٦ م
٣ - أمريكا الشمالية (بما فيها أمريكا الوسطى وجزر البحر الكاريبي)	٢٤,٢٥٦,٠٠٠	١٦,٣٤	جبل ماكينلي في ألاسكا ٦١٩٤ م	البحر الميت في كاليفورنيا بالولايات المتحدة - ٨٦ م
٤ - أمريكا الجنوبية	١٧,٨١٩,٠٠٠	١٢,٠٠	جبل أكونكاجوا في الأرجنتين ٦٩٦٠ م	شبه جزيرة فالديز في الأرجنتين - ٤٠ م
٥ - القارة القطبية الجنوبية	١٣,٢٠٩,٠٠٠	٨,٩٠	كتلة فنسون في جبال إيلزورث ٤٨٩٧ م	غطاء جليدي - ٢٥٣٨ م
٦ - أوروبا	٩,٩٣٨,٠٠٠	٦,٧٠	جبال البرز في روسيا وجورجيا ٥٦٤٢ م	بحر قزوين في جانب روسيا - ٢٨ م
٧ - الأوقيانوسية/ أستراليا	٧,٦٨٧,٠٠٠	٥,١٢	جبل كوسكيوسكو في أستراليا ٢٢٢٨ م	بحيرة آير في أستراليا - ١٦ م
مساحة اليابس (العالم)	١٤٨,٤٢٩,٠٠٠	١٠٠	قمة جبل إفرست ٨٨٥٠ م	البحر الميت - ٤١١ م

دلالات أسماء القارات:

اسم (آسيا) اسم قديم، وهناك عدة تفسيرات له؛ منها أن الإغريق استخدموه ليشير إلى الأراضي التي تقع إلى الشرق منهم. وهناك من يعتقد بأن (آسيا) كلمة آشورية تعني "الشرق". كما يذكر بأن (آسيا) كانت اسماً محلياً لسهول إيفسس، جنوب ميناء أزمير، وأن الإغريق والرومان استخدموه علماً على الأناضول أولاً، ثم على آسيا الصغرى (تركيا الحالية)، ثم نقله الرحالة والمستكشفون ليطلق على كل أجزاء آسيا الجنوبية والشرقية.

وأطلق اسم (أفريقيا) على الأرجح بواسطة الرومان على الأراضي التي تشغلها تونس حالياً، وعاصمتها قرطاج. ويعتقد بأن الأفري كانت إحدى قبائل البربر القاطنين في تلك المنطقة، ثم عمم الاسم على كل أجزاء القارة.

ويعود أصل اسم (أوروبا) على الأرجح إلى اللفظة الإغريقية (يوروبا Europa)؛ وتعني ابنة العنقاء فينيكس بالأسطورة الإغريقية، أو اسم ملكة جزيرة كريت، ثم أطلقت على كامل أراضي اليونان. وفي عام ٥٠٠ ق.م. شمل الاسم كل الأراضي الأوروبية إلى الشمال من اليونان.

وسميت أمريكا على اسم المستكشف البرتغالي أمريجو فاسبوتشي Amerigo Vespucci على أرجح الأقوال؛ فأول ما ظهر اسم (أمريكا) على خريطة كان في عام ١٥٠٧م بواسطة رسام خرائط ألماني، وذكر في الكتيب المصاحب لها بأن الاسم قد نحت من اسم المستكشف أمريجو فاسبوتشي في صيغته اللاتينية *Americus Vesputius* مستخدماً صيغة المؤنث منه أميركا *America*.

أما اسم (أستراليا) من الكلمة اللاتينية *Australis* التي تعني الجنوب، فهو اسم قديم إذ ظهرت أساطير في عصر الرومان عن (الأرض الجنوبية المجهولة *terra australis incognita*)، وعندما اكتشفت أستراليا أطلقوا عليها هذا الاسم. وقد أظهر المستكشفون الهولنديون والإنجليز الاسم (أستراليا) في تقاريرهم وكتبهم بدءاً من عام ١٦٣٨م، وشاع بعد ذلك.

مظاهر السطح

أهمية تنوع مظاهر سطح الأرض:

يتألف سطح الأرض من عدد من الأنماط التضاريسية التي درج الجغرافيون على التفريق بينها بناء على عاملين هما: الارتفاع، والانحدار.

فالأراضي المنخفضة ذات التموجات البسيطة تسمى سهولاً، والأراضي العالية ذات القمم الشاهقة والانحدارات الشديدة تسمى جبلاً. وهناك نمط ثالث يجمع بين ارتفاع المنسوب الذي تتصف به الجبال، واستواء السهول وانبساط سطوحها وهو الهضاب. ومن الأراضي العالية تنحدر السيول نحو الأراضي المنخفضة عبر أودية تختلف في حجمها حسب ضخامة ما ينصرف إليها من سيول.

وهذا التنوع في تضاريس سطح الأرض خلقه الله وقدره لصالح البشر وعموم المخلوقات كما يلي:

أ- لو كانت الأرض سهولاً كلها لما جرت الأودية والأنهار بالسيول التي يرسلها الله لإحياء الأرض، ولو كانت جبلاً فقط لما أمكن قيام الزراعة السهلة الميسرة التي تأتيها السيول من الأراضي المرتفعة.

ب- كما أن هذه الأنماط التضاريسية تختلف فيما بينها في درجة الحرارة.

ج- كما أن أنواع النباتات تختلف بين مناطق السهول والجبال مما أوجد نباتات متنوعة لصالح الإنسان والحيوان. قال تعالى: (يُرْسِلُ السَّمَاءَ عَلَيْكُمْ مِدْرَارًا. وَيُمْدِدْكُمْ بِأَمْوَالٍ وَبَنِينَ وَيَجْعَلْ لَكُمْ جَنَّاتٍ وَيَجْعَلْ لَكُمْ أَنْهَارًا. مَا لَكُمْ لَا تَرْجُونَ لِلَّهِ وَقَارًا. وَقَدْ خَلَقَكُمْ أَطْوَارًا. أَلَمْ تَرَوْا كَيْفَ خَلَقَ اللَّهُ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا. وَجَعَلَ الْقَمَرَ فِيهِنَّ نُورًا وَجَعَلَ الشَّمْسُ سِرَاجًا. وَاللَّهُ أَنْبَتَكُمْ مِنَ الْأَرْضِ نَبَاتًا. ثُمَّ يُعِيدُكُمْ فِيهَا وَيُخْرِجُكُمْ إِخْرَاجًا. وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ الْأَرْضَ بَسَاطًا. لَتَسْلُكُوا مِنْهَا سُبُلًا فِجَاجًا) (نوح: ١١-٢٠).

١ - الجبال

يقصد بالجبال الأراضي العالية التي ترتفع لبضع مئات أو آلاف من الأمتار، ويكون لها جوانب شديدة الانحدار، وقمم عديدة شامخة. وقد يطلق على الجبال ذات الارتفاعات المتوسطة تلالاً تجاوزاً.

أنواع الجبال:

لقد خلق الله الجبال على أنواع تختلف كل منها عن الأخرى في طريقة الخلق والنشأة وهي:

١ - جبال التوائية:

تنشأ الجبال التوائية من التواء طبقات الصخور الرسوبية بسبب مرونتها النسبية عندما تلتقي صفيحة قارية مع صفيحة قارية أخرى كما هو عليه الحال في جبال الهيمالايا وجبال الألب، أو عندما تلتقي صفيحة محيطية مع صفيحة قارية كما هو عليه الحال في جبال روكي وجبال الأنديز.



جبال الهيمالايا، ويبدو ضوء الشمس على القمم العالية، بينما أرى الليل سدوله في غيرها.

٢ - جبال انكسارية:

تنشأ الجبال الانكسارية غالباً في مناطق الصخور النارية والمتحولة شديدة الصلابة التي لا تسمح لها صلابتها بالانثناء إلا نادراً لهذا فهي غالباً تتصدع محدثة حواف شديدة الانحدار وأغواراً سحيقة يفصل بينها مناطق عالية فمعظم أودية تهامة تهبط عبر خنادق انكسارية في جبال الحجاز الانكسارية.



جبال السروات الانكسارية أمام
النماص.

٣- جبال بركانية:

تنشأ الجبال البركانية بسبب الثورات البركانية، وبسبب طريقة خلق الله لها فإن معظمها يأخذ شكل المخروط ويوجد الكثير منها في غربي المملكة العربية السعودية خاصة في حقول اللابة التي تسمى بالحرثات مثل حرة الحرة في منطقة الجوف وحرة خيبر وحرة واقم وحرة رهاط في منطقة المدينة المنورة.



فوهات
بركانية في
حرة رهاط
بالقرب من
المدينة
المنورة.

٤- حافات جبلية:

تنشأ هذه الحافات الجبلية بسبب عوامل التعرية التي تنحت الأجزاء اللينة من الطبقات الرسوبية وتترك الأجزاء الصلبة المقاومة. وتسمى في المملكة العربية السعودية بالجيلان جمع جال. ومن أمثلتها جال الأسياح وجال الربيعية وجال الشماسية وجال خرطم في منطقة القصيم، وجمال طويق.



جمال طويق
ما بين
المزاحمية
ومدينة
الرياض.

أهمية الجبال:

إضافة إلى كون الجبال منبعاً لعدد من الأودية والأنهار، وكونها مناطق تعادل حرارتها في الصيف فإن الله سبحانه وتعالى قد ذكر سبباً لخلقها وهو أنها رواسي تثبت الأرض كما تثبت الرواسي السفينة على سطح الماء قال تعالى: (وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الْأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِي وَأَنْهَاراً) (الرعد: من الآية ٣).

والمناطق الجبلية ذات الأودية الضيقة والميول شديدة الانحدار والتربة الرقيقة ليست مواتية للكثافة السكانية البشرية. ومن ناحية أخرى فالجبال ذات قيمة للبشر من عدة جوانب منها أن:

- أ- المناطق الشاسعة من المنحدرات المعشبة تصلح أراضي للرعي.
- ب- الأمطار الوفيرة على الجبال تسيل منها الأنهار ويستخدم ماءها للري أو الطاقة.
- ج- توجد بالجبال غابات توفر موارد ممتازة للأخشاب.
- د- البنية المعقدة للجبال مسؤولة إلى حد كبير عن تشكل الرواسب المعدنية القيمة.
- هـ- الجبال القريبة من المراكز العظيمة للسكان فوق السهول تجذب الكثير من السائحين لقضاء العطلات لا سيما في فصل الصيف بسبب المناخ اللطيف، وتفاوت المناظر الطبيعية وجمالها، إضافة إلى الرياضات الجبلية الصيفية والشتوية بشتى أنواعها.

٢ - السهول

يقصد بالسهول الأراضي المستوية التي لا توجد بها مرتفعات كبيرة أو كثيرة بدرجة تغير من مظهرها السهلي العام، ولا يشترط أن يكون السهل تام الاستواء ولكن ينبغي أن تكون منحدراته معتدلة وتلاله قليلة ومتباعدة.

والسهول وإن اشتركت في الصفة العامة وهي الاستواء فإنها تتباين من حيث الارتفاع فقد يكون بعضها في مستوى سطح البحر مثل السهول الساحلية في تهامة على البحر الأحمر والسهل الساحلي على الخليج العربي، بينما قد يصل ارتفاع بعضها إلى بضعة مئات من الأمتار مثل السهول الفيضية للأنهار وسهول البراري بأمريكا الشمالية والسهل الأوروبي العظيم في وسط وشمالي أوروبا.

وبهذا فهناك ثلاثة أنواع من السهول هي: السهول الداخلية، والسهول الفيضية على جوانب الأودية النهرية ومصباتها، والسهول الساحلية.

أهميتها:

يميل الإنسان إلى سكنى السهول لصلاحيتها للإنتاج الزراعي والنمو الحضري والتجمع السكاني، وخاصة تلك السهول التي ميزها الله سبحانه وتعالى بتوافر المياه سواء من الأمطار أو من الأنهار الجارية. ومن المعروف بأن معظم الحضارات القديمة قد نشأت في السهول الفيضية للأنهار.



سهول
البراري في
ولاية أيوا
بالولايات
المتحدة
الأمريكية.

٣- الهضاب

تتشترك الهضاب في بعض الخصائص مع السهول والجبال. فهي تشبه السهول في استواء سطوحها، وتشبه الجبال في ارتفاع مناسيب بعض أنواعها. ولكنها تختلف عن الجبال في عدم وجود قمم شاهقة وارتفاعات عالية على سطحها، كما تختلف عن السهول في احتواء سطوحها على مرتفعات بسيطة وأودية كثيرة تشقق حوافها مما يجعل سطحها في بعض الأحيان وعراً. وهناك عدد من الهضاب في المملكة العربية السعودية مثل هضبة نجد في الوسط، وهضبة الحَجَرة في الشمال وهضبة الصَّمَّان في الشرق.

وتوجد الهضاب في كل القارات تقريباً ومن أشهرها هضبة أثيوبيا في أفريقيا، وهضبة التبت في جبال الهيمالايا، وهضبة وسط أسبانيا، وهضبة نجد في المملكة العربية السعودية. أهميتها:

تؤدي الهضاب دوراً لا تستطيع السهول ولا الجبال القيام به، فهي ذات سطح مستو يسهل المرور منه واستغلاله مراكز للاستيطان، وفي الوقت نفسه فهي مناطق مرتفعة تشكل أحواضاً تصريفية هائلة الحجم تتجمع فيها المياه ثم تنصرف نحو أحد الأودية النهرية ومن المعروف بأن معظم مياه نهر النيل تأتي من هضبة أثيوبيا عبر النيل الأزرق ونهر عطبرة. فالسهول قد تكون جافة قاحلة في بعض الأحيان وبدون الأنهار التي تأتيها من الجبال المحيطة بها أو القريبة منها تصبح قليلة النفع، والجبال رغم سقوط كميات من الأمطار عليها أكبر مما يسقط على الهضاب فهي شديدة الوعورة والأماكن الصالحة للزراعة فيها محدودة. لهذا تكون الهضاب خاصة ذات الارتفاع المتوسط مزدهمة بالسكان.



جبل طمية
في هضبة
عالية نجد.

٤ - الأودية والأنهار

الأودية هي مجارٍ مستطيلة منخفضة وضيقة يحفها عادة أراض مرتفعة على الجانبين. وتجري مياه السيول في هذه الأودية التي يعتمد حجم ما ينصرف إليها من سيول على نسبة ما يسقط من أمطار على حوض الوادي نفسه. فإذا كانت الأمطار تهطل طوال العام على منابع هذه الأودية، جرت السيول فيها بشكل مستمر وأصبح يطلق عليها أنهاراً مثل نهر النيل، ونهري دجلة والفرات، ونهر المسيسيبي، ونهر الأمازون. وأما إذا كانت الأمطار لا تسقط إلا في بعض فصول السنة فإن الأودية تسيل في موسم الأمطار وتجف في موسم الجفاف وينطبق هذا على جميع الأودية في المناطق الصحراوية مثل وادي الرّمة ووادي الدّوأسر ووادي حنيفة وغيرها من الأودية الجافة بالمملكة العربية السعودية.

أهميتها:

تؤدي السيول الجارية دوراً كبيراً في نحت وتعرية المناطق المرتفعة وتفتت الصخور وتحويلها إلى إرسابات غير متماسكة، ثم تحملها من الأراضي العالية وترسبها على طول أوديتها في الأراضي السهلة. وينشأ من هذه العملية سهول فيضية خصبة صالحة للزراعة. وهي عملية مستمرة لهذا فمعظم المزارعين في السهول الفيضية قلما يحتاجون إلى تسميد محاصيلهم. وبالإضافة إلى هذا فإن الله سبحانه وتعالى يجلب الحياة إلى بلاد ميتة عبر هذه الأودية النهرية.



سهل وادي
الفرات في
سوريا.



سهول شط
العرب في
العراق.

© 2011 Cnes/Spot Image
Image © 2011 DigitalGlobe

©2010 Google

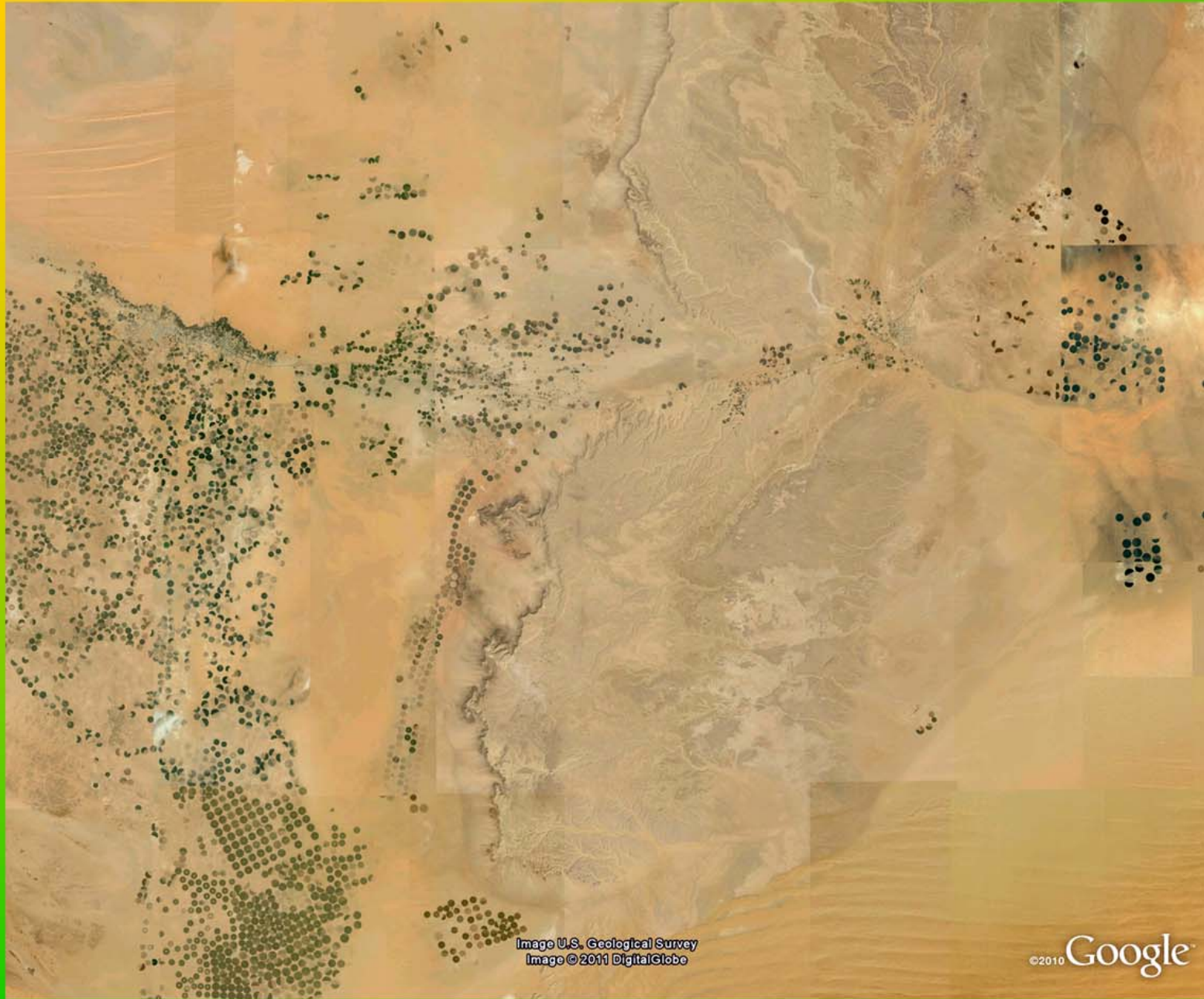


Image U.S. Geological Survey
Image © 2011 DigitalGlobe

©2010 Google

سهول وادي
الدواسر قبل
وبعد ولوجه
جبال طويق.