

Урок № 2. Открывая границы плит

Границы плит – это то, где находится центр событий. Большое количество всех землетрясений, вулканических извержений и процессов горообразования происходит на границах плит. Это также и то место, где живет большинство людей на Земле. На этом уроке учащиеся с помощью научных данных узнают о том, как происходит научный процесс. Они узнают, где расположены тектонические плиты и их границы, что происходит на границах и как ученые классифицируют границы плит. Данная учебная программа стимулирует учащихся наблюдать, описывать и классифицировать научные данные, для того чтобы узнать о научном процессе.

Этот урок разработан для трех учебных занятий длительностью один час каждое в течение нескольких дней, но он может быть проведен как трехчасовое лабораторное занятие.

Данный урок подготовлен на основе учебного занятия, разработанного Сойером и соавторами (2005).

Материалы

Копии карт границ тектонических плит (по 2 на учащегося).

1 копия сейсмологической карты.

1 копия вулканологической карты.

1 копия топографической/батиметрической карты.

1 копия геохронологической карты.

1 копия иллюстрации № 2 (приложена в конце урока).

Цветные карандаши.

Примечание! Все вышеуказанные карты могут быть загружены напрямую по следующему адресу: <http://www.geophysics.rice.edu/plateboundary/downloads.html>

Введение.

1. Объясните учащимся, что наиболее важная составляющая научного прогресса – это способность наблюдать, описывать и систематизировать информацию или данные. Приведите им пример, который они смогут понять (посещение врача при болезни: доктор ведет наблюдения, описывает и систематизирует информацию перед тем, как поставить диагноз).

2. Сообщите учащимся, что они узнают, какие процессы происходят на границах тектонических плит. Из урока № 1 учащиеся должны уметь рассказать вам о том, что представляют собой границы плит. Скажите, что они самостоятельно разгадают, что происходит на границах тектонических плит. Они будут наблюдать, описывать и, наконец, систематизировать предоставленные данные.

3. Расскажите учащимся, что это поможет им узнать о границах плит таким же образом, как врач получает сведения о человеческом теле.

4. В зависимости от существующего уровня знаний учащихся о Земле, возможно, вам придется объяснить им значение следующих терминов: сейсмология, вулканология, география и, в частности, геохронология. Они будут пользоваться данными терминами в течение хода урока.

Действия

1. Раздайте каждому учащемуся карту границ тектонических плит и листок бумаги с научной профессией (сейсмология, геохронология, вулканология или география) и названием плиты (Тихоокеанская плита, Северо-Американская плита, Индостанская плита и т.д.).

Цель состоит в том, чтобы у каждого учащегося была различная комбинация профессии и тектонической плиты, а также чтобы каждая плита, используемая в данном занятии, была рассмотрена с точки зрения всех научных профессий.

2. Попросите учащихся собраться по профессиональным группам с соответствующими картами: сейсмологи с картой землетрясений, вулканологи с картой вулканов, геохронологи с картой возраста морского дна, а географы с топографической картой.

3. Попросите каждую группу ознакомиться со своей картой, прочитать объяснения, чтобы понимать, что изображено на карте и как оно изображено. Учащиеся должны работать в группе, чтобы разобраться в картах. Вы тем временем можете ходить между группами, слушать и исправлять ошибочные представления. Ознакомление займет примерно 10-15 минут. Напомните учащимся, что их задача – наблюдать, а не описывать или интерпретировать.

4. Попросите учащихся каждой группы описать то, что они видят. Их описания должны включать такие слова, как глубокий или мелкий, активный или неактивный, хребет или долина, симметричный или асимметричный. Каждая группа должна работать лишь со своей картой данных. Учащиеся должны лишь говорить, а не записывать.

5. А теперь попросите учащихся систематизировать свои данные. Каждой группе на основании ее данных предстоит предложить классификацию границ плит Земли. Учащиеся могут использовать до пяти классификаций границ плит. Необходимо присвоить номера, например: граница 1-го типа, граница 2-го типа и т.д. Учащиеся не должны использовать терминологию тектонических плит. Попросите их письменно описать, как они выделили свои типы границ плит.

6. Попросите их использовать цветные карандаши, чтобы отметить (на своих картах границ тектонических плит) все границы плит на Земле, которые отвечают

их описанию. Необходимо, чтобы учащиеся использовали карандаши разного цвета по каждому типу своих границ. В конце занятия (на третий день) каждому учащемуся будет предложено вернуть отмеченные карты.

Внимание! Вначале то, что вы делаете, может показаться путаным. Попросите кого-либо в группе выделить сегмент границы плиты. Попросите учащихся рассказать вам, что им показывают их данные на данном сегменте границы плиты или рядом с ним. Например, сейсмолог может заметить, что вдоль этой границы видны только неглубокие землетрясения и/или что линия землетрясения и граница плиты имеют зигзагообразный контур. Затем подскажите учащимся, что они только что определили границу 1-го типа. Попросите их отметить характерные особенности типа границы на карте цветным карандашом. Попросите их отыскать другие сегменты границы плиты, которые соответствуют данному описанию. Необходимо, чтобы учащиеся повторили этот процесс путем нахождения сегмента границы, который они еще не отметили, и затем повторили весь процесс, чтобы определить границу 2-го типа.

7. Переходите от группы к группе, помогайте и задавайте вопросы, когда это будет необходимо. Попросите учащихся сохранить их карты и классификации типов границ для дальнейшего использования на занятии. На этом закончится первый день данного урока.

8. На второй день соберите учащихся по группам выделенных ими плит. Каждая группа должна состоять из сейсмолога, вулканолога, геохронолога и географа. Данная группа будет отличаться от той, в которой они участвовали в первый день.

9. Сообщите учащимся, что в каждой группе присутствуют эксперты по всем типам данных, однако каждый эксперт видел лишь данные по своей специальности. Каждой группе необходимо разобраться с картами, чтобы ознакомиться со всеми данными. По каждой карте соответствующий эксперт сделает небольшой доклад для остальных участников группы по своим данным. Каждый учащийся является экспертом, и каждому будет необходимо представить свои данные, когда очередь дойдет до их карт. Каждый выступающий сначала должен рассказать остальным, что представляют собой данные и как они изображены. При этом необходимо обратить внимание на наиболее важные особенности соответствующей карты. Выступающим необходимо рассказывать о типах границ плит, о которых они узнали в первый день, а также о том, где на Земле они встречаются. Все вместе взятые доклады должны занимать не более 15 минут.

10. Следующий шаг – попросить учащихся придумать новую схему классификации для границ их плиты (не на всей Земле). Данная схема будет называться тип границы А, тип границы Б и т.д. Самое важное – это то, что сейчас схемы должны быть основаны на всех четырех типах данных. Например, тип границы А можно описать следующим образом: для него характерны неглубокие землетрясения на границе плиты, немногочисленные вулканы или их отсутствие, он располагается на топографической возвышенности и проходит вдоль линии молодого морского дна.

В конце данного занятия (на третий день) каждому учащемуся придется вернуть эту новую карту, демонстрирующую их описания типов границ на оборотной стороне карты и отмеченные цветным карандашом границы.

11. К концу второго дня сообщите учащимся, что каждой группе будет необходимо выделить по одному представителю, который выступит перед классом в начале третьего дня. На этом второй день будет закончен.

12. На третий день попросите учащихся выступить со своими презентациями. Попросите их описать свои классификации границ плит, а затем вкратце рассказать о своей плите.

13. Проведите оставшееся время урока за обсуждением процессов, происходящих на границах плит, используйте терминологию, употребляемую специалистами по наукам о Земле для описания данных границ плит. Для обсуждения конвергентных, дивергентных и трансформных границ используйте иллюстрацию № 2. Объясните, почему каждая из этих границ имеет специфические заметные особенности, которые учащиеся наблюдали.

14. Попросите учащихся вернуть карты границ плит со своими примечаниями.

Полезные ресурсы из сети Интернет

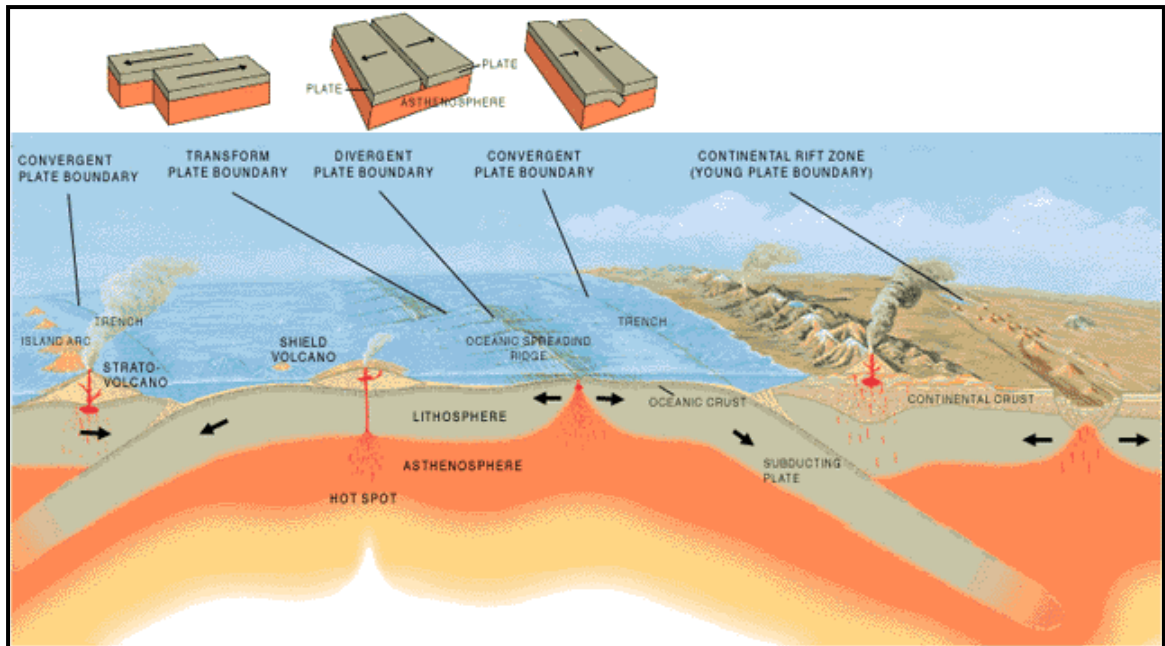
Руководство преподавателя по данному занятию:

<http://terra.rice.edu/plateboundary/tg.html>

Ссылки

Sawyer, D.S., Henning, A.T., Shipp, S., Dunbar, R.W., 2005, A data rich exercise for discovering plate boundary processes, Journal of Geoscience Education, v. 53, n. 1, p. 65-74

Иллюстрация № 2.

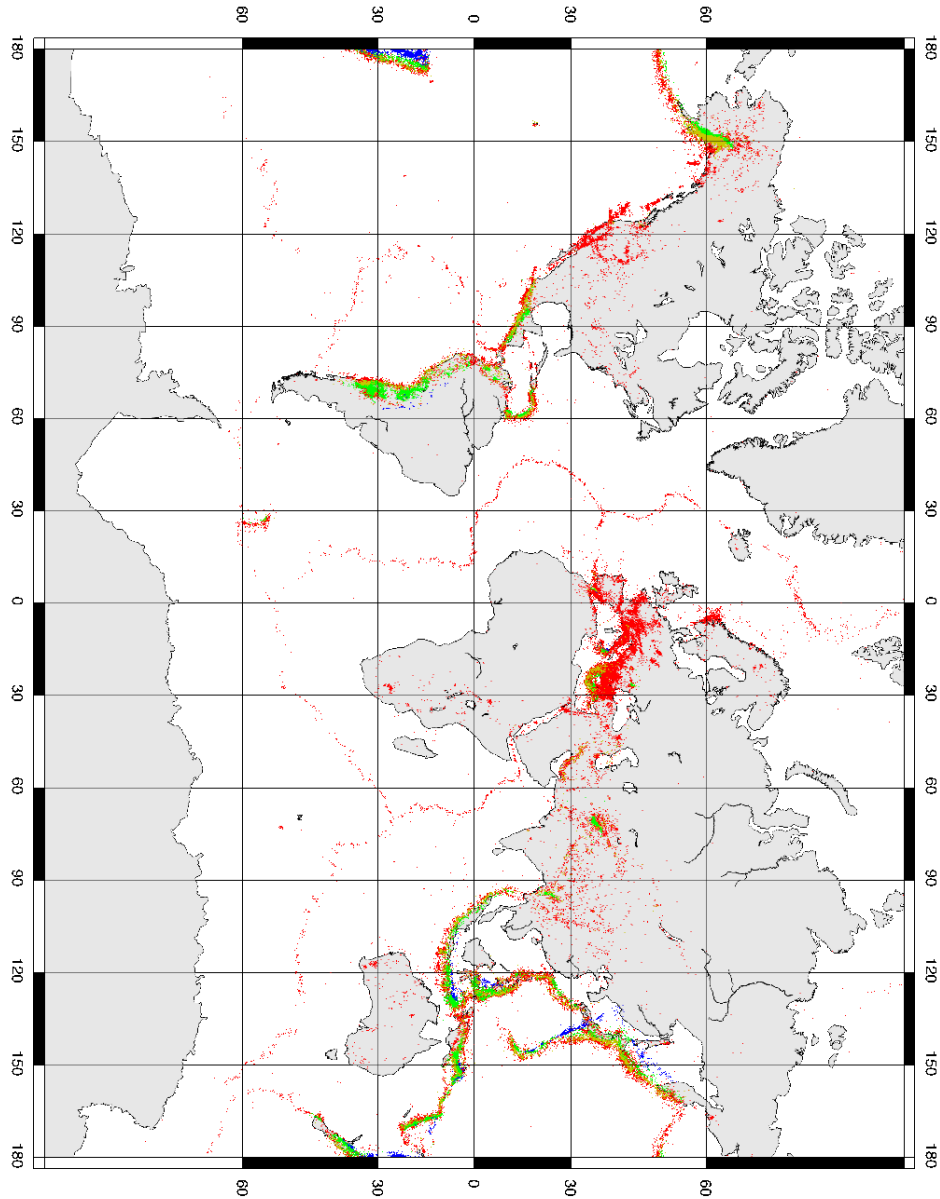


SCIENTIFIC SPECIALTY: SEISMOLOGY

Earthquake Locations: 1990 - 1996 (Magnitudes 4 and greater)

Color indicates depth: Red 0-33 km, Orange 33-70 km, Green 70-300 km, Blue 300-700 km

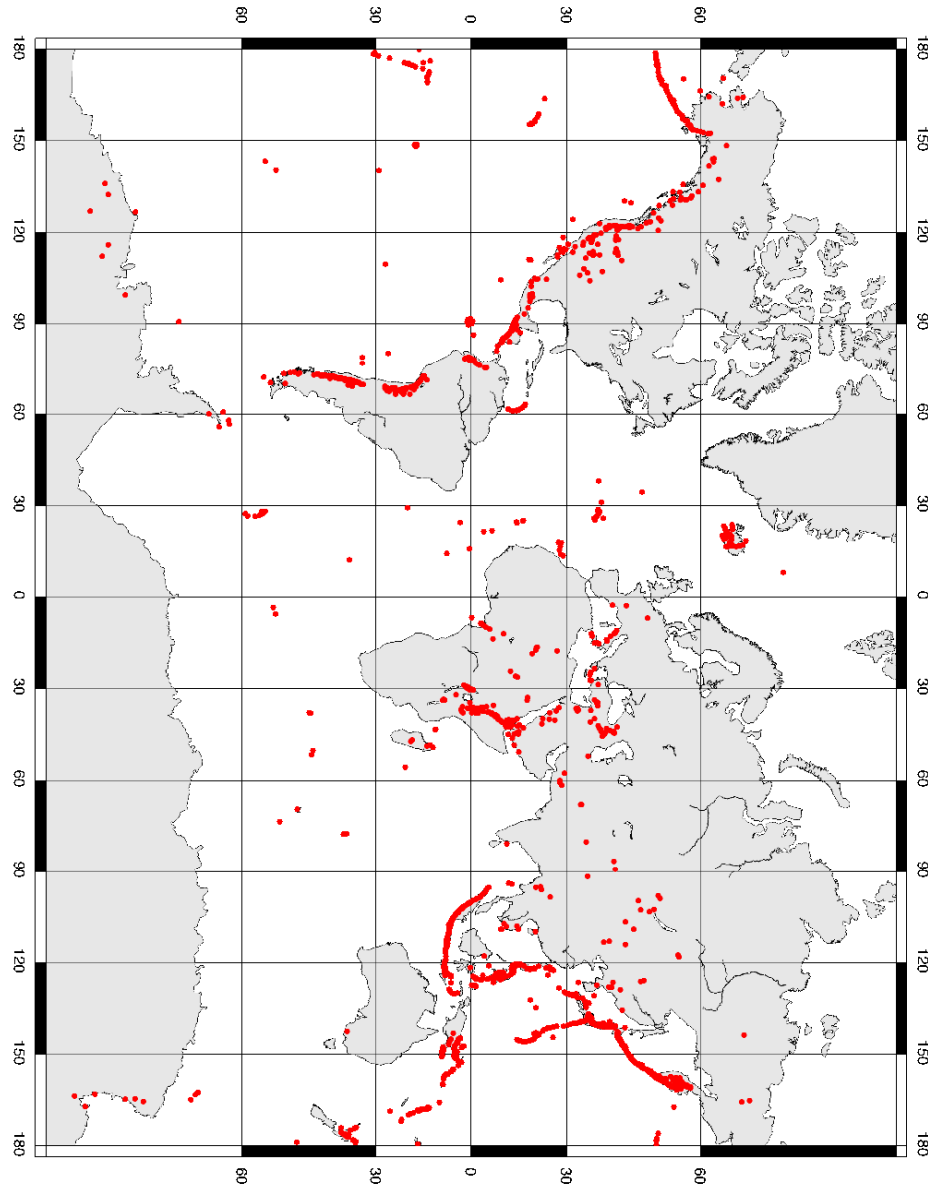
This map is part of "Discovering Plate Boundaries," a classroom exercise developed by Dale S. Sawyer at Rice University (dale@rice.edu). Additional information about this exercise can be found at <http://terra.rice.edu/plateboundary>.



SCIENTIFIC SPECIALTY: VOLCANOLOGY

Red dots indicate currently or historically active volcanic features
This list obtained from the Smithsonian Institution

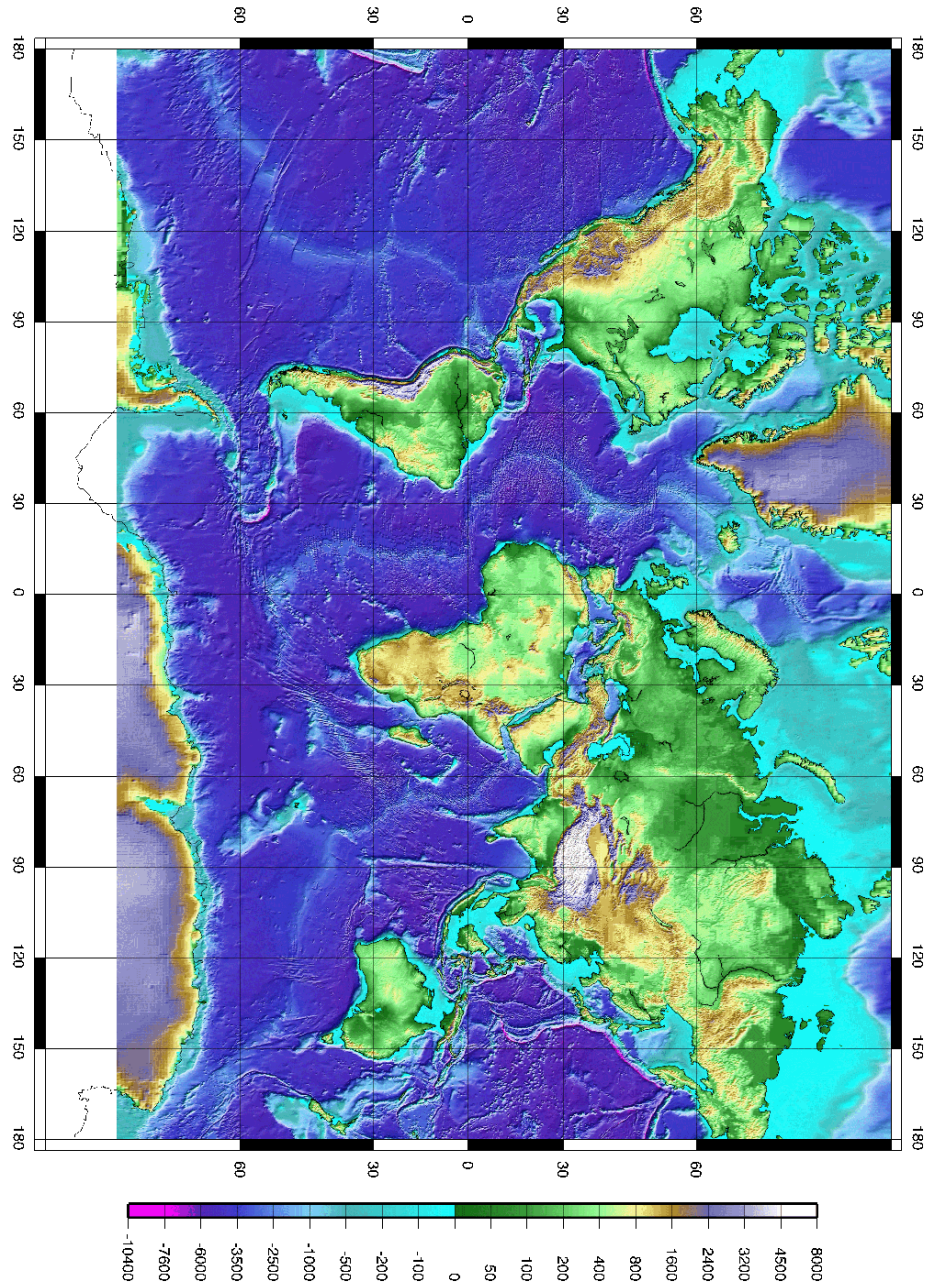
This map is part of "Discovering Plate Boundaries," a classroom exercise developed by Dale S. Sawyer at Rice University (dale@rice.edu). Additional information about this exercise can be found at <http://terra.rice.edu/plateboundary>.



SCIENTIFIC SPECIALTY: GEOGRAPHY

Elevation in meters above sea level
Map based on widely available dataset: ETOPO5

This map is part of "Discovering Plate Boundaries," a classroom exercise developed by Dale S. Sawyer at Rice University (dale@rice.edu). Additional information about this exercise can be found at <http://terra.rice.edu/plateboundary>.



SCIENTIFIC SPECIALTY: GEOCHRONOLOGY

Seafloor age in millions of years
This map is from Dietmar Mueller, Univ. of Sydney

This map is part of "Discovering Plate Boundaries," a classroom exercise developed by Dale S. Sawyer at Rice University (dale@rice.edu). Additional information about this exercise can be found at <http://terra.rice.edu/plateboundary>.

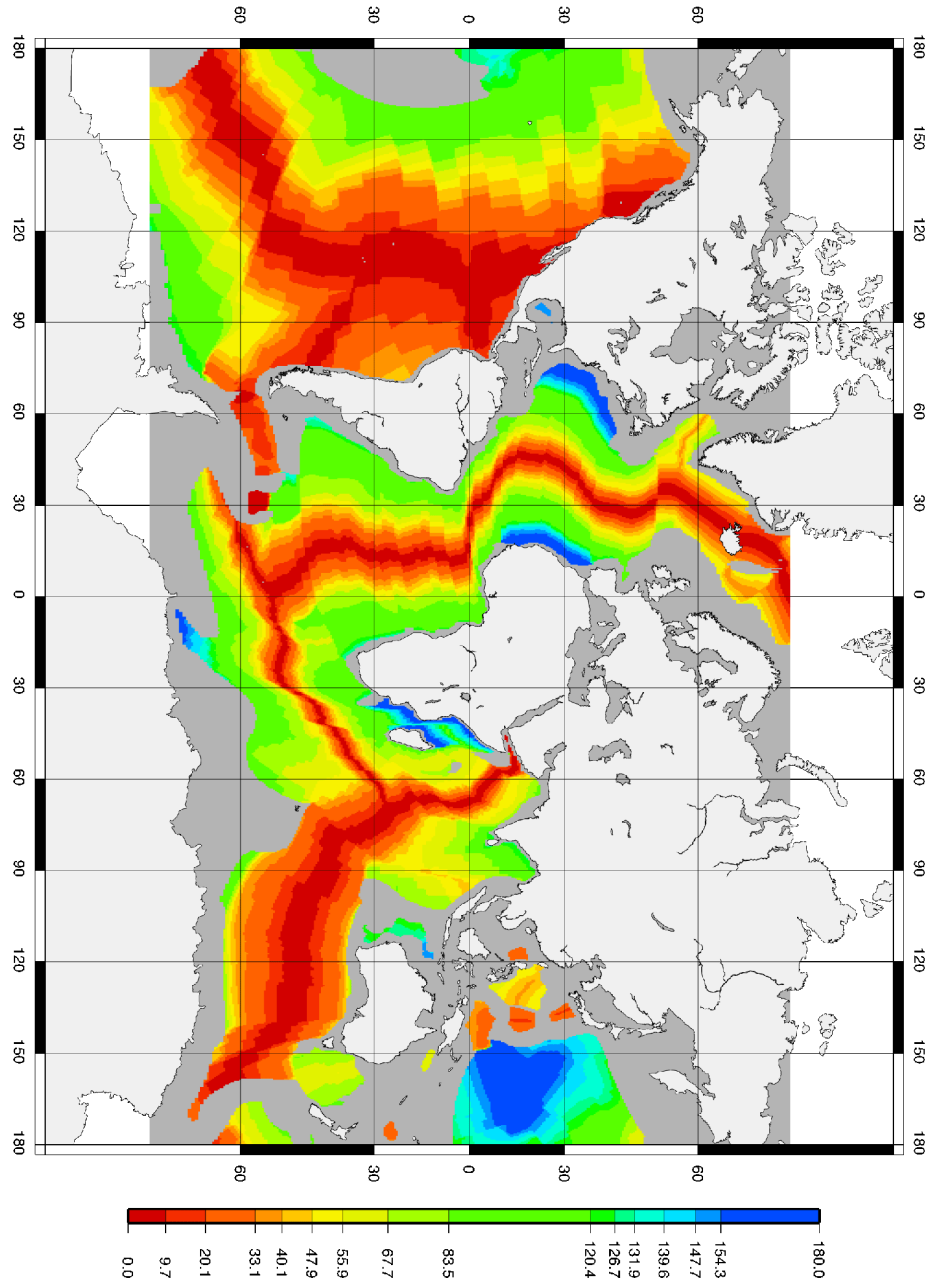


PLATE BOUNDARY MAP

This map is from Dietmar Mueller, Univ. of Sydney

This map is part of "Discovering Plate Boundaries," a classroom exercise developed by Dale S. Sawyer at Rice University (dale@rice.edu). Additional information about this exercise can be found at <http://terra.rice.edu/plateboundary>.

