



3rd European Maritime Day
Stakeholder Conference
20th May 2010

Gijón 2010

Climate change a threat for marine biodiversity

communicating the impacts

Dan Laffoley
Marine Vice Chair
IUCN's World Commission on Protected Areas



In 2030.....

A child born today will be an adult when:

- Total human demand for natural resources will increase by at least a third, due to population growth
- Sea levels may rise by 10-15 cm, whilst ocean pH will continue to fall and over 10% of the Arctic Ocean will be acidified
- A loss of ~30% in coverage of Arctic sea-ice is predicted, radically changing ecosystems whilst accelerating high latitude climate change
- Mass bleaching of corals is expected to occur worldwide on an annual basis
- Over 20% of EU electricity generation is expected from renewable resources and up to 25% of transport fuel in the EU may come in the form of biofuels

International experience



Impacts of Climate Change on Marine Biodiversity and the Role of Networks of Marine Protected Areas

By Scott E. Smith, Imèn Meliane, and Alan White, The Nature Conservancy; Caitlin Snyder and Biliana Cicin-Sain, University of Delaware and Global Forum on Oceans, Coasts, and Islands; and Roberto Danovaro, Polytechnic University of Marche and Census of Marine Life

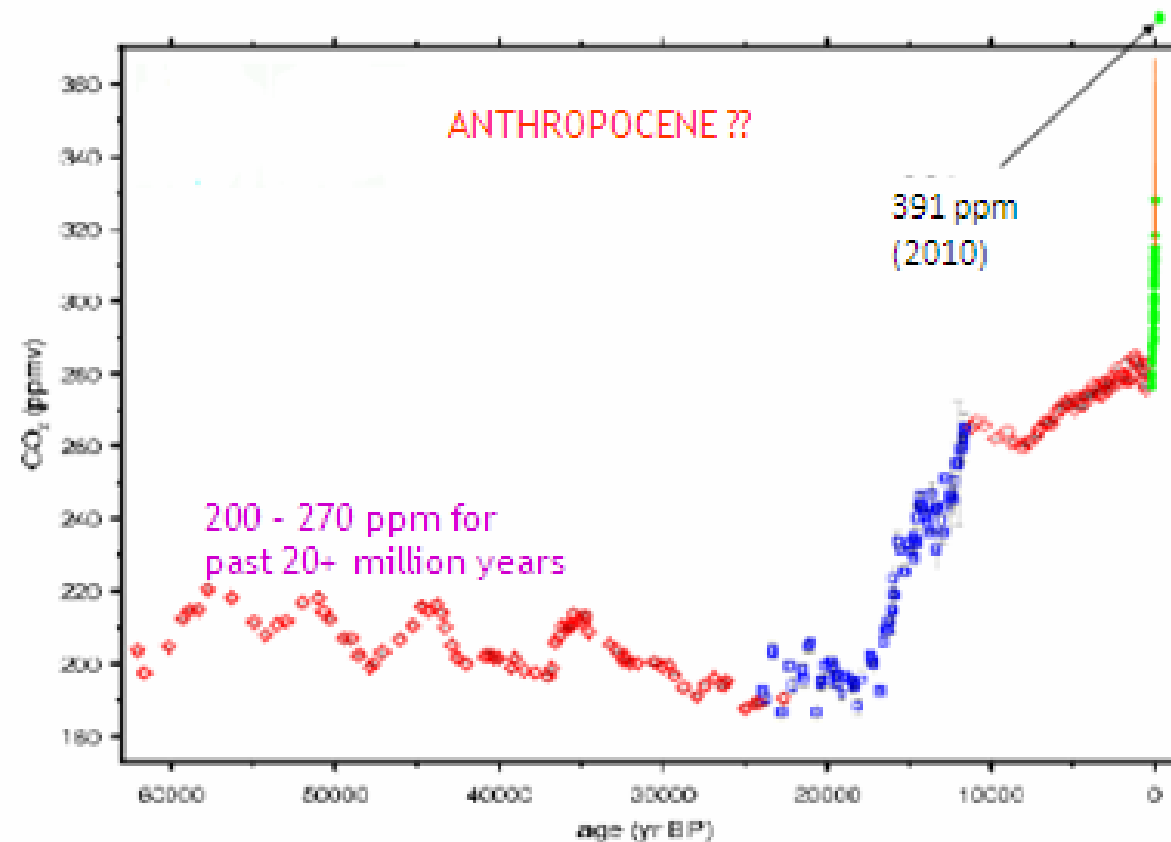
[The authors would like to acknowledge and express our appreciation for the useful and very helpful comments received in this paper from many people, including Dan Laffoley, IUCN, IUCN Marine Program; Gjerde and Dorothee Herr, IUCN Marine Program; Protected Areas Agency; Salvatore Arico, UNESCO; Jihyun Park, CBD Secretariat; Patrick Halpin, Duke University, Jeff Halpern, and with, Mark Spalding, Elizabeth McLeod, and Sarah



the food, income, protection, cultural identity, and livelihoods of especially vulnerable communities in tropical areas. The loss of these ecosystems to provide these goods and services is not halt climate change, but they can play an important role in coastal and marine biodiversity and sustaining the livelihoods of

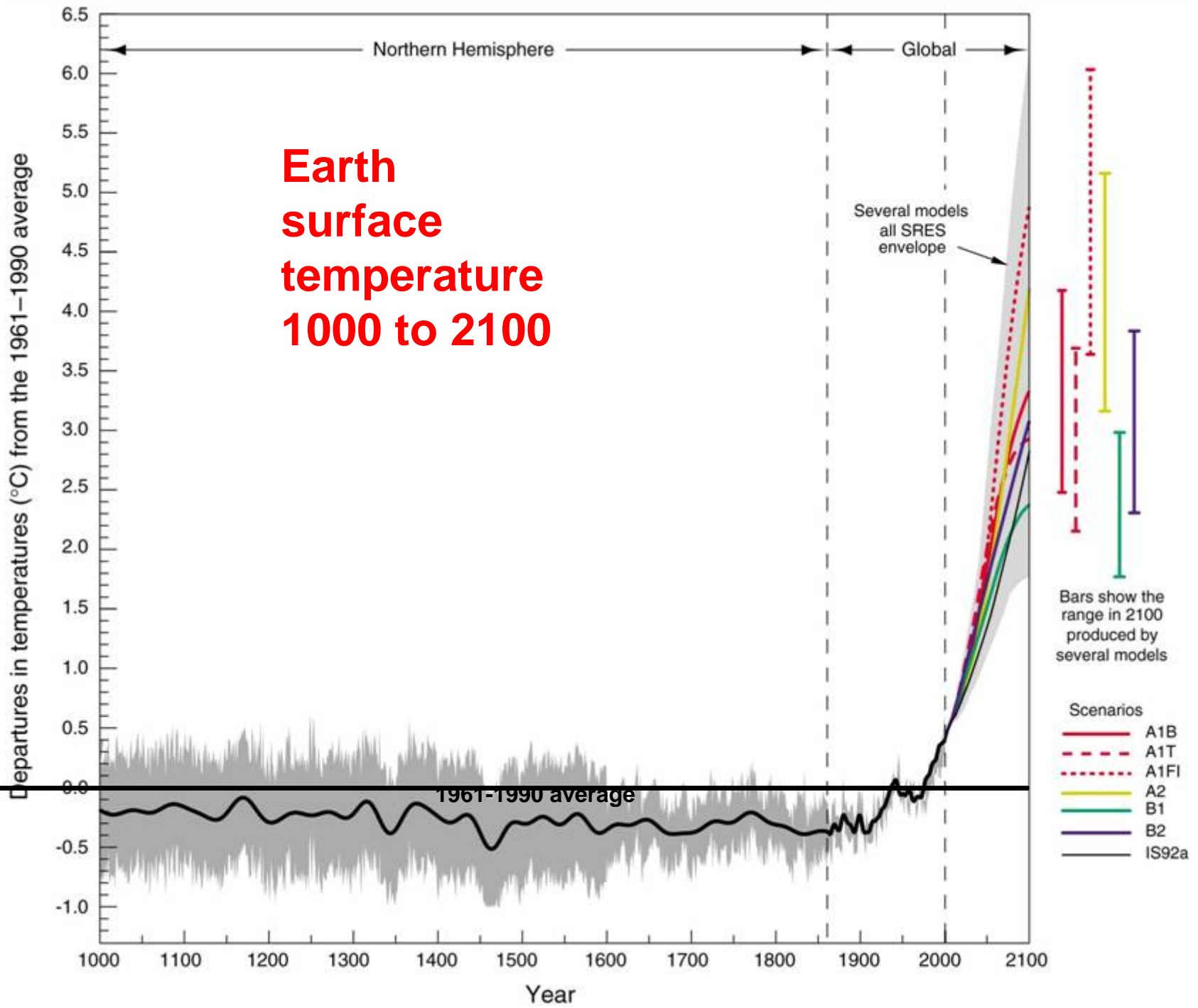
Rising levels of atmospheric CO₂

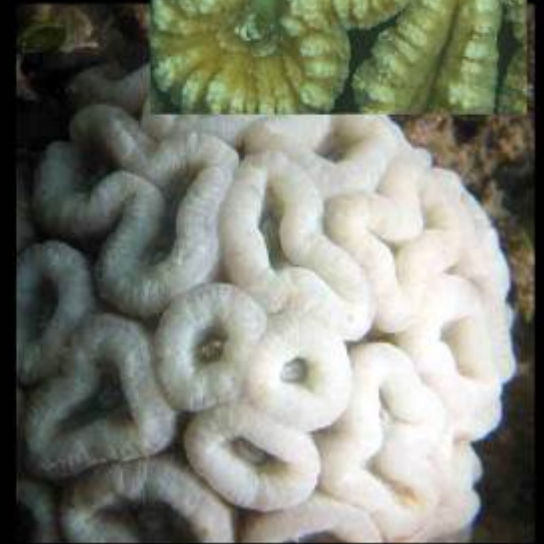
Carbon dioxide levels over the last 60,000 years



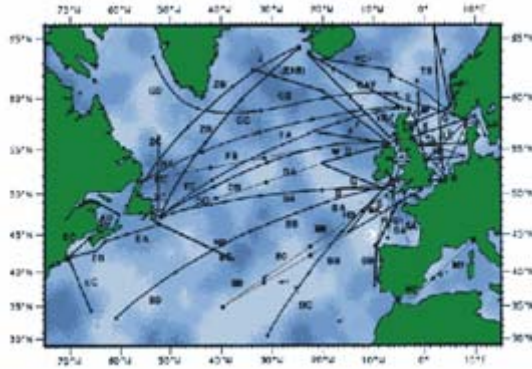
Source University of Bern and National Oceanic and Atmospheric Administration

Earth surface temperature 1000 to 2100



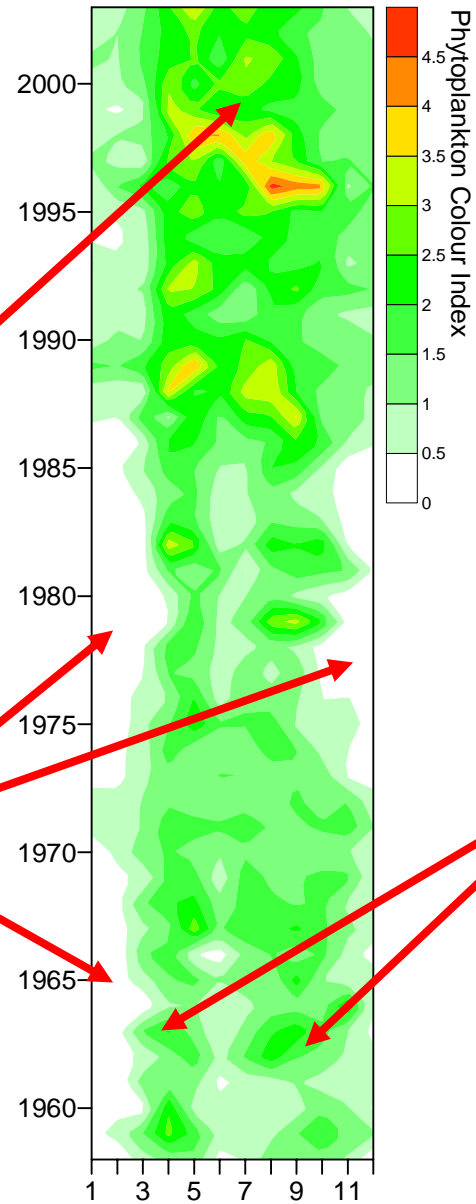


Phytoplankton Colour Index



Growing period extended throughout year

No winter growth

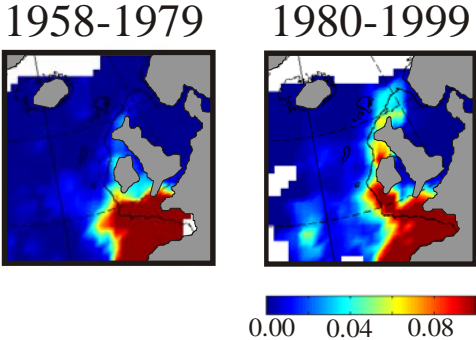


Two peaks in phytoplankton abundance apparent in spring and autumn



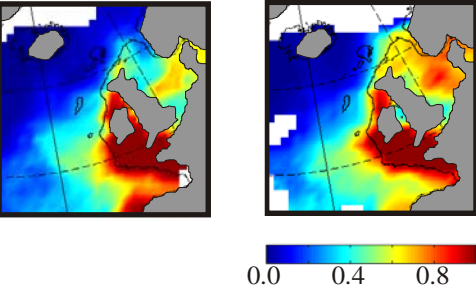
Biogeographical shifts

Warm-temperate
pseudo-oceanic species



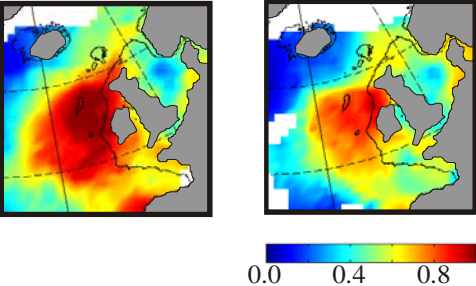
Warm water taxa
advancing northwards

Temperate
pseudo-oceanic species

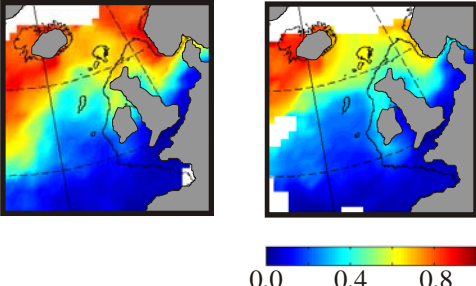


Cold water taxa
retreating northwards

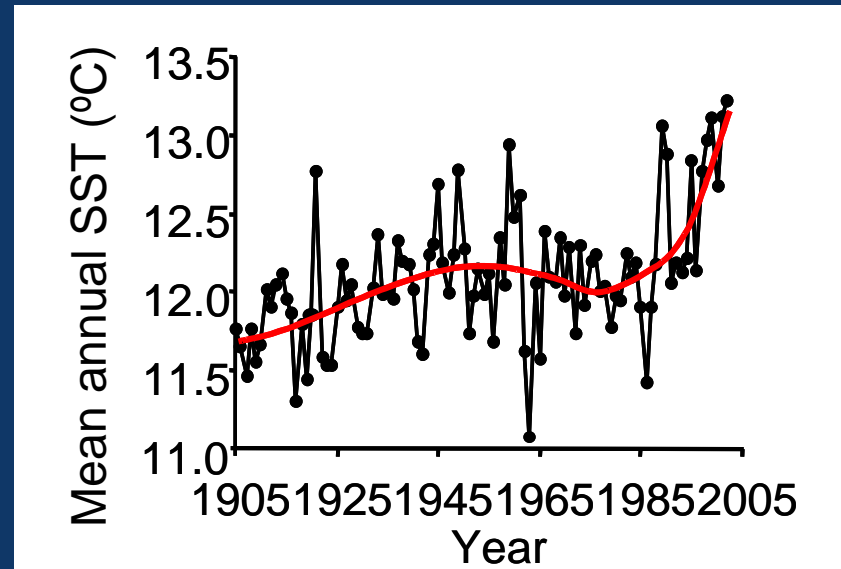
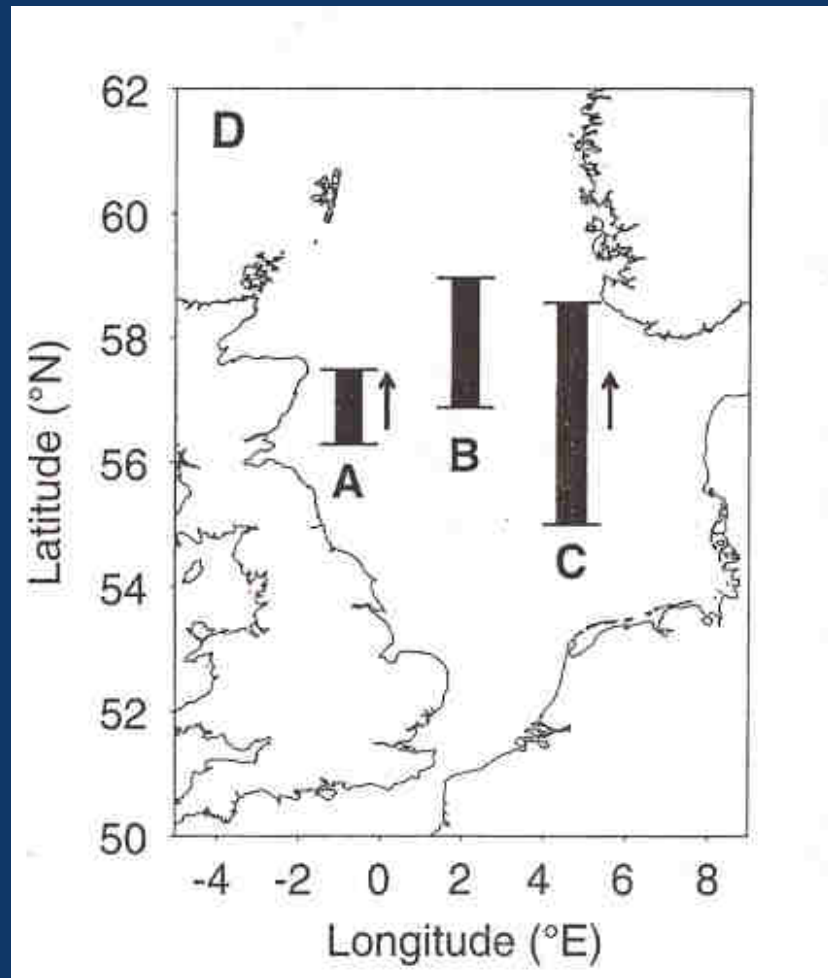
Cold-temperate
mixed water species



Subarctic species

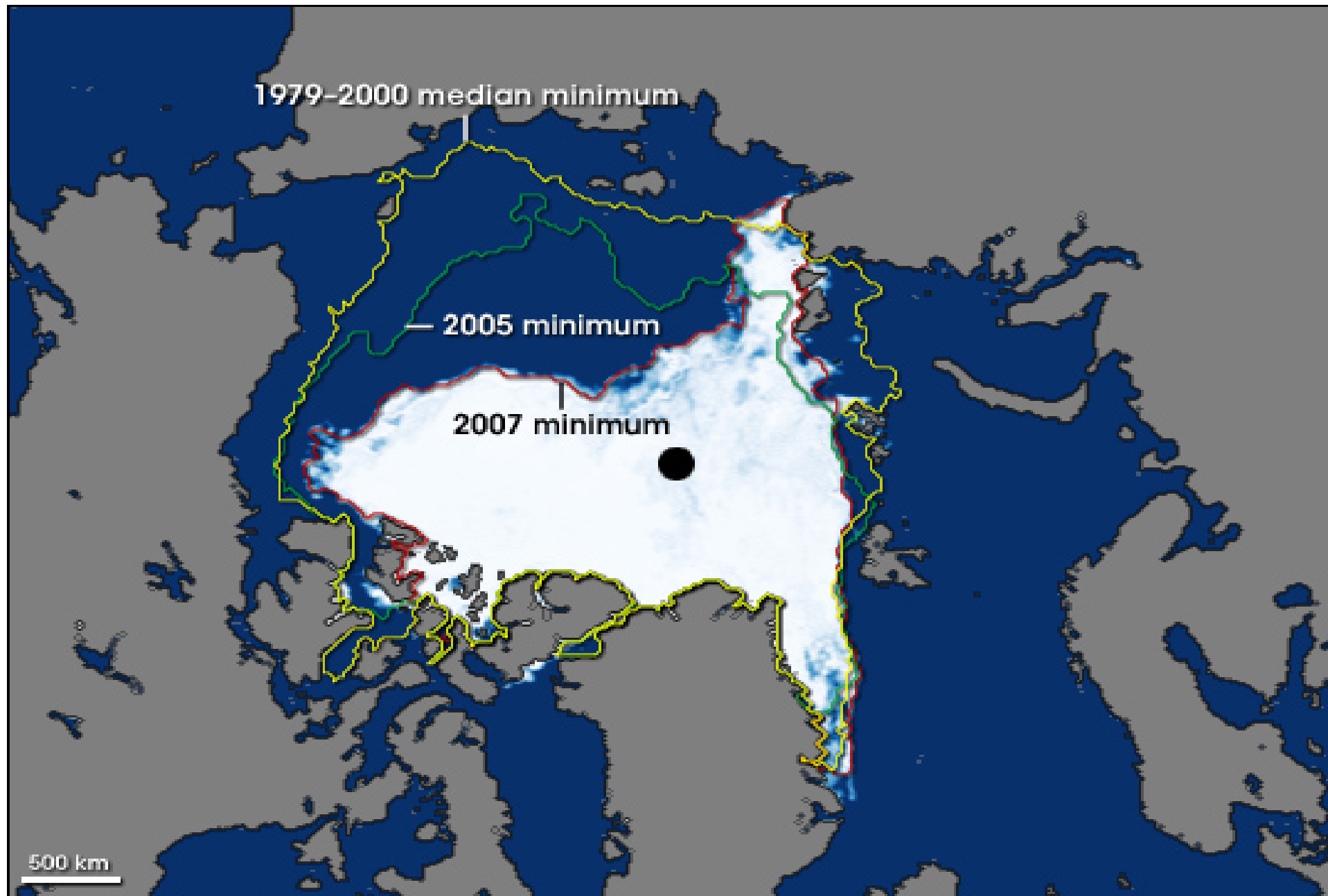


Some species of fish are shifting distribution northwards



Legend

- A: Cod
- B: Angler Fish
- C: Snake Blenny



1979-2000 median minimum

2005 minimum

2007 minimum

500 km

September 16, 2007

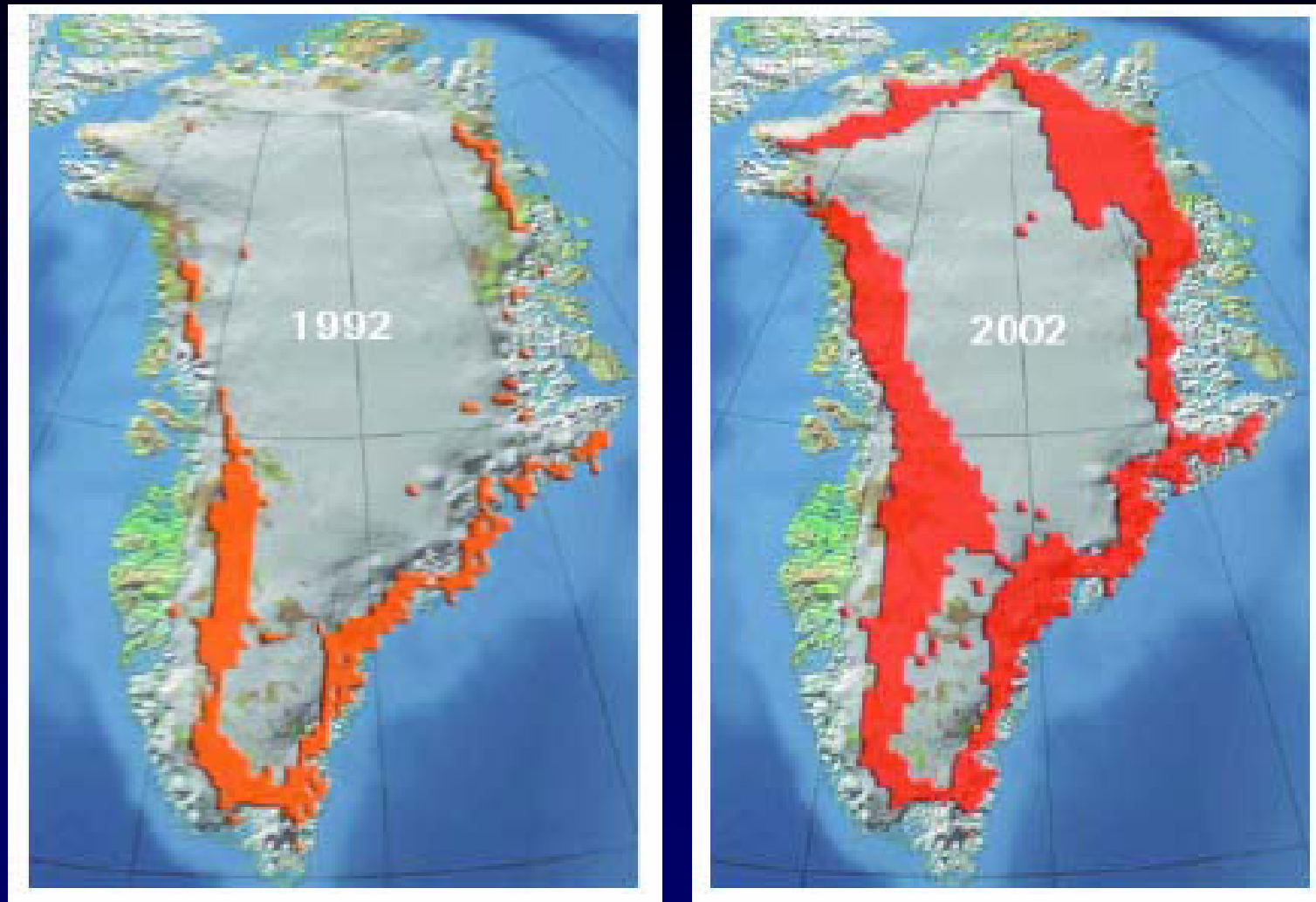
Sea Ice Concentration (percent)

0

50

100

Extent of ice melt in Greenland, 1992 and 2002



Source: Arctic Climate Impact Assessment 2004

6.5m SLE rise if all Greenland ice cap melts



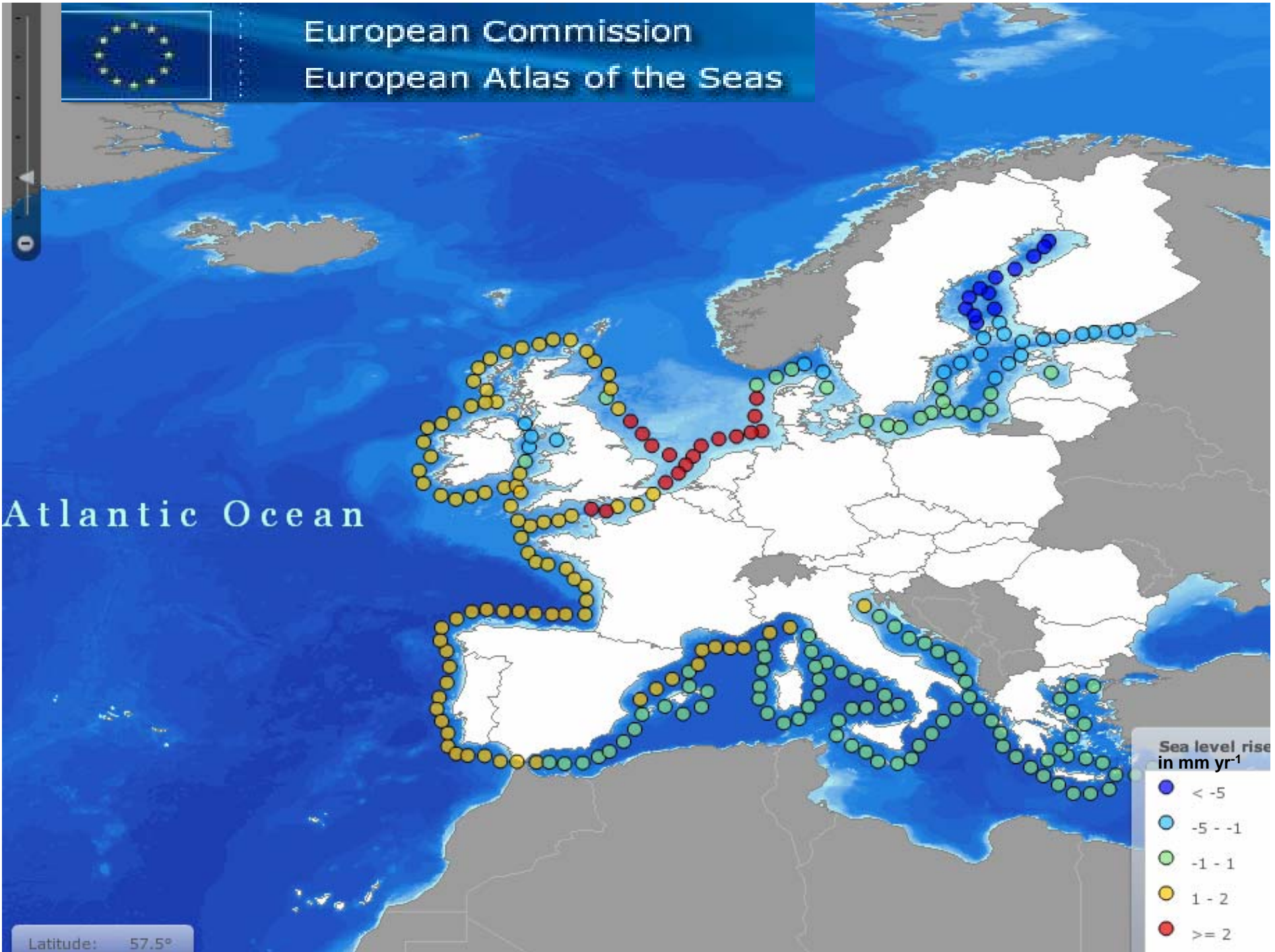
European Commission European Atlas of the Seas

Atlantic Ocean

Sea level rise
in mm yr⁻¹

- < -5
- 5 - -1
- 1 - 1
- 1 - 2
- >= 2

Latitude: 57.5°



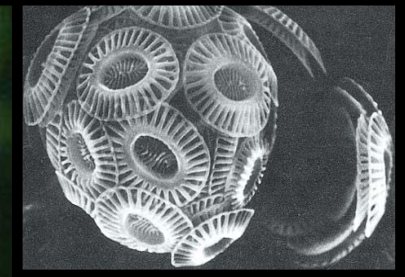
Saltmarsh




Concern for Organisms with Calcium Carbonate Shells



Limacina helicina antarctica




Understanding and communicating the impacts

 Marine Climate Change
Impacts Partnership

Marine climate change impacts


Annual Report Card 2006

We are observing **large changes** in our **marine environment** that are driven in part by **climate change**. This report card represents our first step in bringing together **evidence** from across the UK science community to help **YOU** understand and act upon the issues.



"I'm no longer sceptical. Now I do not have any doubt at all. I think climate change is the major challenge facing the world."
David Attenborough

www.mccip.org.uk/arc

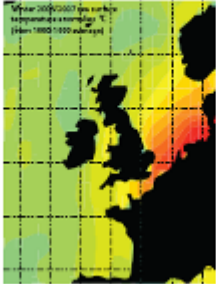
 Marine Climate Change
Impacts Partnership

Marine climate change impacts

Annual Report Card 2007-2008

The 2007 report card builds upon the evidence base presented in 2006, highlighting key developments and exploring new subject areas (coastal erosion, coastal habitats and air-sea exchanges of heat and freshwater). This year's report card brings together scientific understanding from a wider range of research institutes, providing an even more comprehensive assessment of UK marine climate change impacts and highlighting regional variations where possible.

"Warming of the climate system is unequivocal, as is now evident from observations of increases in global average air and ocean temperatures"
Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2007, 4th Working Group Contribution



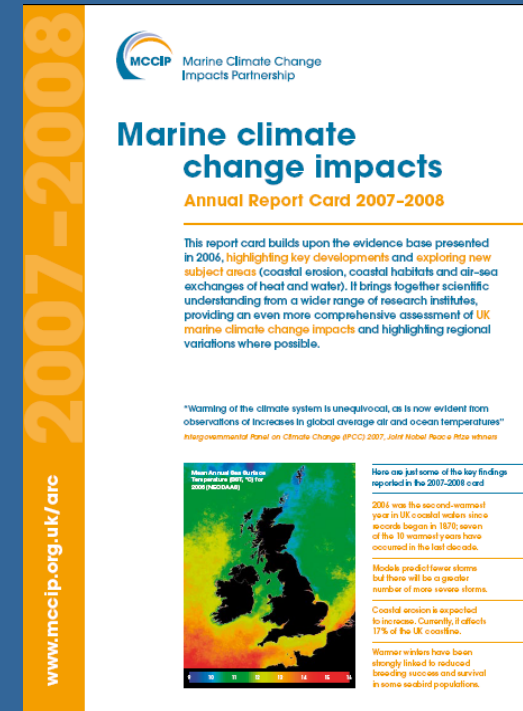
Here are just some of the new findings in the 2007-2008 card

- 2006 was the wettest and warmest year in UK coastal waters since records began in 1870, seven of the ten warmest years have occurred in the last decade.
- Models predict fewer storms, but there will be a greater number of more severe storms.
- Coastal erosion is expected to increase. Currently, it affects 10% of the UK coastline.
- Warmer waters have been strongly linked to reduced breeding success and survival in some seabird populations.

www.mccip.org.uk/arc

The MCCIP annual report card

- Last published early 2008
- 60 scientists from 30 institutes contributed to 26 topics
- 8 page-summary card with headline messages
- Communicates uncertainty on each topic
- Peer-reviewed backing reports online
- Highlights changes to ocean climate (e.g. warming UK seas) and impacts on biodiversity, cleanliness and safety and commercial interests.
- 3rd full report card due in summer 2010



The MCCIP annual report card

Online version with full reviews

- Access to full reviews

Collaborative reviews
across institutes

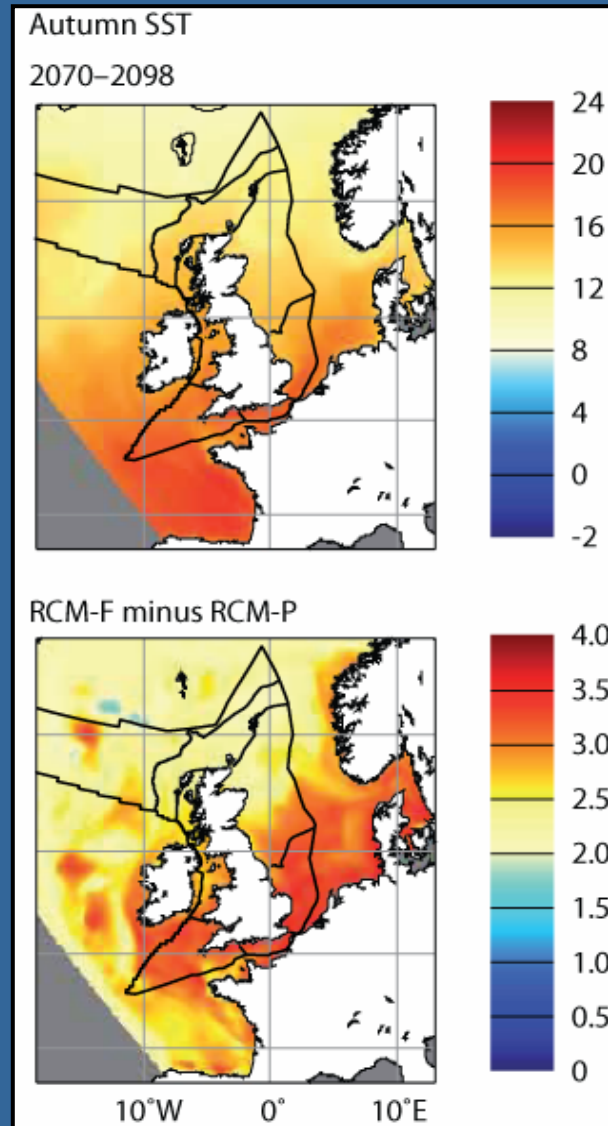
- Individual topics with
'drop down' menus:

- Executive summaries
- PDFs of full reviews
- Confidence rationale
- Knowledge gaps
- Socio-economic impacts

- Online questionnaire

The screenshot shows the MCCIP Annual Report Card website interface. At the top, there is a navigation menu with links: Welcome, About MCCIP, Partners, News & events archive, Annual Report Card (selected), Ecosystem Linkages, and Contact us. Below the menu is a sidebar for the year 2007-08, listing various topics: Introduction, Marine environment, Healthy and diverse marine ecosystem, Plankton, Fish (highlighted), Marine mammals, Seabirds, Non-natives, Intertidal species, Seabed ecology, Coastal habitats, Clean and safe seas, Commercially productive seas, Further details, List of Contributors, Feedback and contacts, Glossary, Download PDF version (462 KB), and Welsh version (PDF, 460 KB). The main content area is titled 'Fish' and lists authors: Cefas; FRS; MBA. A paragraph states: 'Information provided on this page refers to 'fish' only but is taken from a joint scientific review on 'fish and fisheries' (see full scientific review)'. Below this, there are two columns: 'WHAT IS ALREADY HAPPENING' and 'WHAT COULD HAPPEN'. The first column is labeled 'MEDIUM CONFIDENCE' and contains three bullet points about fish species abundance, snake pipefish influx, and juvenile cod recruitment. The second column is labeled 'LOW CONFIDENCE' and contains two bullet points about climate change impacts on fish populations and future impacts on non-commercial species. At the bottom of the main content area, there are seven expandable menu items: Executive summary, Full scientific review (with references), Confidence assessments, Knowledge gaps, Commercial impacts, and Authors. The footer of the page reads: '© Copyright MCCIP 2008 Last Modified: February 15, 2008'.

MCCIP report card – Launch July 2010



- Almost 100 researchers from 40 institutes contributing to 31 topics.
- Over 30 specialist peer-reviewers.
- More regional level information and 'first look' at implications of latest UK marine scenarios
- **New topics**
 - human health impacts
 - air-sea CO₂ fluxes
 - waterbirds
 - deep sea habitats
- **Knowledge gaps and socio-economics**

A special introductory guide for policy advisers and decision makers

There is a clear consensus from the many scientific statements that are now being made about ocean acidification, that rapid, unprecedented changes are occurring.

This introductory guide is written especially for policy advisers and decision makers worldwide and is a wake-up call about the double impact on our seas of climate change and ocean acidification caused by increasing atmospheric carbon dioxide levels. It sets out the basic facts about the alarming and progressive acidification of the ocean that is threatening our marine ecosystems. The Earth's geological record shows that previous episodes of ocean acidification were linked to mass extinctions of some species, and it is reasonable to assume that this episode could have the same consequences. There can be little doubt that the ocean is undergoing dramatic changes that will impact many human lives now and in the coming generations, unless we act quickly and decisively.





FAST FACTS...

- Currently, each year the ocean absorbs approximately 20% of all the carbon dioxide (CO₂) we emit.
- The global ocean "sink" has been estimated to improve an annual subsidy to the global economy of US\$6.6 - US\$46.6 billion per year.
- The increasing volume and rate of our CO₂ emissions is progressively impacting the ocean system, causing the acidity of sea water to increase - the phenomenon is termed "ocean acidification".
- Ocean acidity has increased by 30% since the beginning of the Industrial Revolution and the rate of acidification will accelerate in the coming decades. This rate of change, so the best of our knowledge, is many times faster than anything previously experienced over the last 50 million years.
- Numerous animals and plants in the sea have calcium carbonate skeletons or shells - some are especially sensitive to small changes in acidity and there is some evidence they are already being affected. Many of these sensitive species are directly or indirectly of great cultural, economic or biological importance as primary producers, reef builders, etc.
- The impact of ocean acidification on marine species and food webs will affect major economic interests and could increasingly put at risk food security, particularly in regions especially dependent on seafood protein.
- Valuable ecosystems may be damaged or destroyed by ocean acidification - it is predictive that if atmospheric CO₂ levels rise as is expected, by 2050 conditions for warm water coral reefs will be marginal and we can expect extinctions of some species. By 2100 70% of cold water corals may be impacted to corroded waters.
- The impact of ocean acidification on coral reefs will compromise community security in low-lying areas that are protected from erosion and inundation by these ecosystems.
- Aggressive and immediate cuts in CO₂ emissions leading to stabilization and likely reductions in atmospheric CO₂ levels will be necessary to slow the progression of ocean acidification, as well as global climate change.

1. The average of the annual global mean surface air temperature in 2010 was 14.5°C, an increase from 13.9°C in 1950.

Ocean Acidification THE FACTS

Introduction à l'attention des politiques et décideurs

La communauté internationale s'accorde sur le fait que les océans absorbent environ 20% du dioxyde de carbone (CO₂) que nous émettons chaque année. Cette absorption a entraîné une augmentation de l'acidité de l'eau de mer, un phénomène appelé "acidification des océans".

Depuis la révolution industrielle, l'acidité des océans a augmenté de 30%. Le taux d'acidification va continuer à augmenter dans les prochaines décennies. Ce taux de changement, selon nos connaissances actuelles, est plusieurs fois plus rapide que tout ce qui a été observé au cours des 50 millions d'années précédentes.

De nombreuses espèces animales et végétales de mer possèdent des squelettes ou des coquilles en carbonate de calcium. Certaines d'entre elles sont particulièrement sensibles aux petites variations d'acidité et il y a déjà des preuves qu'elles sont affectées. Beaucoup de ces espèces sensibles sont directement ou indirectement d'une grande importance culturelle, économique ou biologique en tant que producteurs primaires, bâtisseurs de récifs, etc.

L'impact de l'acidification des océans sur les espèces marines et les réseaux trophiques affectera les intérêts économiques majeurs et pourrait mettre de plus en plus à risque la sécurité alimentaire, en particulier dans les régions qui dépendent fortement de la protéine de poisson.

Les écosystèmes précieux peuvent être endommagés ou détruits par l'acidification des océans. Il est prédictible que si les niveaux de CO₂ atmosphérique continuent à augmenter, d'ici 2050 les conditions pour les récifs de corail d'eau chaude seront marginales et nous pouvons nous attendre à l'extinction de certaines espèces. D'ici 2100, 70% des coraux d'eau froide pourraient être affectés par des eaux corrodées.

L'impact de l'acidification des océans sur les récifs de corail compromettra la sécurité communautaire dans les zones à faible altitude qui sont protégées de l'érosion et de l'inondation par ces écosystèmes.

Des coupes radicales et immédiates des émissions de CO₂ conduisant à la stabilisation et à une réduction probable des niveaux de CO₂ atmosphériques seront nécessaires pour ralentir le processus de l'acidification des océans, ainsi que le changement climatique global.





CONSTATS RAPIDES...

- Actuellement, chaque année, les océans absorbent environ 20% de tout le dioxyde de carbone (CO₂) que nous émettons.
- Le puits mondial des océans a été estimé à améliorer annuellement le bien-être économique mondial de 66,6 à 46,6 milliards de dollars par an.
- Le volume croissant et le rythme de nos émissions de CO₂ ont progressivement impacté le système océanique, entraînant une augmentation de l'acidité de l'eau de mer - le phénomène est appelé "acidification des océans".
- Depuis la révolution industrielle, l'acidité des océans a augmenté de 30%. Le taux d'acidification va continuer à augmenter dans les prochaines décennies. Ce taux de changement, selon nos connaissances actuelles, est plusieurs fois plus rapide que tout ce qui a été observé au cours des 50 millions d'années précédentes.
- Nombres d'espèces animales et végétales de mer possèdent des squelettes ou des coquilles en carbonate de calcium. Certaines d'entre elles sont particulièrement sensibles aux petites variations d'acidité et il y a déjà des preuves qu'elles sont affectées. Beaucoup de ces espèces sensibles sont directement ou indirectement d'une grande importance culturelle, économique ou biologique en tant que producteurs primaires, bâtisseurs de récifs, etc.
- L'impact de l'acidification des océans sur les espèces marines et les réseaux trophiques affectera les intérêts économiques majeurs et pourrait mettre de plus en plus à risque la sécurité alimentaire, en particulier dans les régions qui dépendent fortement de la protéine de poisson.
- Les écosystèmes précieux peuvent être endommagés ou détruits par l'acidification des océans. Il est prédictible que si les niveaux de CO₂ atmosphérique continuent à augmenter, d'ici 2050 les conditions pour les récifs de corail d'eau chaude seront marginales et nous pouvons nous attendre à l'extinction de certaines espèces. D'ici 2100, 70% des coraux d'eau froide pourraient être affectés par des eaux corrodées.
- L'impact de l'acidification des océans sur les récifs de corail compromettra la sécurité communautaire dans les zones à faible altitude qui sont protégées de l'érosion et de l'inondation par ces écosystèmes.
- Des coupes radicales et immédiates des émissions de CO₂ conduisant à la stabilisation et à une réduction probable des niveaux de CO₂ atmosphériques seront nécessaires pour ralentir le processus de l'acidification des océans, ainsi que le changement climatique global.

L'acidification de l'océan LES CONSTATS

دليل تهيدي خاص لصانعي السياسات ومنتخذي القرار

تتفق المجتمع العلمي العالمي على حقيقة واحدة وهي أن المحيطات تمتص حوالي 20% من إجمالي ثاني أكسيد الكربون (CO₂) الذي ننتجه سنويًا. هذا الامتصاص قد سبب زيادة في حموضة مياه البحر، وهي ظاهرة تسمى "تحمض المحيطات".

منذ الثورة الصناعية، ازدادت حموضة مياه البحر بنسبة 30%. وتزداد سرعة التحمض في العقود القادمة. هذا المعدل من التغير، وفقًا لأفضل ما نعرفه، أسرع بكثير من أي شيء سبقنا في السجل الجيولوجي خلال الـ 50 مليون سنة الماضية.

العديد من الكائنات الحية والنباتات في البحر تمتلك هياكل أو قشور من كربونات الكالسيوم. بعضها حساس جدًا للتغيرات الصغيرة في الحموضة، وهناك أدلة على أنها تتأثر بالفعل. الكثير من هذه الكائنات الحية الحساسة لها أهمية ثقافية واقتصادية أو بيولوجية كبيرة لأنها منتجة أولية، مبنية للشعاب المرجانية، الخ.

تأثير تحمض المحيطات على الأنواع البحرية والشبكات الغذائية سيؤثر على المصالح الاقتصادية الرئيسية وقد يهدد الأمن الغذائي، خاصة في المناطق التي تعتمد بشدة على البروتين البحري.

النظم البيئية القيمة قد تتضرر أو تدمر من تحمض المحيطات. من المتوقع أنه إذا استمرت مستويات CO₂ في الجو كما هو متوقع، بحلول 2050 ستكون الظروف للشعاب المرجانية الدافئة هامشية ونحن نتوقع انقراض بعض الأنواع. بحلول 2100، قد يتأثر 70% من الشعاب المرجانية الباردة بالمياه المتآكلة.

تأثير تحمض المحيطات على الشعاب المرجانية سيهدد أمن المجتمعات في المناطق المنخفضة التي تحميها من التآكل والفيضان هذه النظم البيئية.

تخفيضات جذرية وفورية في انبعاثات CO₂ يمكن أن تساعد في تثبيت مستويات CO₂ في الجو وربما تقليل التقدم في تحمض المحيطات، وكذلك التغير المناخي العالمي.





حقائق ثابتة

- حاليًا، كل عام، تمتص المحيطات حوالي 20% من إجمالي ثاني أكسيد الكربون (CO₂) الذي ننتجه.
- الامتصاص العالمي للمحيطات قد تم تقديره بأنه يحسن الاقتصاد العالمي سنويًا بمقدار 66.6 - 46.6 مليار دولار.
- الزيادة المتزايدة في حجم ومعدل انبعاثاتنا من CO₂ قد بدأت بالتأثير على النظام البيئي للمحيطات، مما يؤدي إلى زيادة حموضة مياه البحر - وهي الظاهرة تسمى "تحمض المحيطات".
- منذ الثورة الصناعية، ازدادت حموضة مياه البحر بنسبة 30%. وتزداد سرعة التحمض في العقود القادمة. هذا المعدل من التغير، وفقًا لأفضل ما نعرفه، أسرع بكثير من أي شيء سبقنا في السجل الجيولوجي خلال الـ 50 مليون سنة الماضية.
- العديد من الكائنات الحية والنباتات في البحر تمتلك هياكل أو قشور من كربونات الكالسيوم. بعضها حساس جدًا للتغيرات الصغيرة في الحموضة، وهناك أدلة على أنها تتأثر بالفعل. الكثير من هذه الكائنات الحية الحساسة لها أهمية ثقافية واقتصادية أو بيولوجية كبيرة لأنها منتجة أولية، مبنية للشعاب المرجانية، الخ.
- تأثير تحمض المحيطات على الأنواع البحرية والشبكات الغذائية سيؤثر على المصالح الاقتصادية الرئيسية وقد يهدد الأمن الغذائي، خاصة في المناطق التي تعتمد بشدة على البروتين البحري.
- النظم البيئية القيمة قد تتضرر أو تدمر من تحمض المحيطات. من المتوقع أنه إذا استمرت مستويات CO₂ في الجو كما هو متوقع، بحلول 2050 ستكون الظروف للشعاب المرجانية الدافئة هامشية ونحن نتوقع انقراض بعض الأنواع. بحلول 2100، قد يتأثر 70% من الشعاب المرجانية الباردة بالمياه المتآكلة.
- تأثير تحمض المحيطات على الشعاب المرجانية سيهدد أمن المجتمعات في المناطق المنخفضة التي تحميها من التآكل والفيضان هذه النظم البيئية.
- تخفيضات جذرية وفورية في انبعاثات CO₂ يمكن أن تساعد في تثبيت مستويات CO₂ في الجو وربما تقليل التقدم في تحمض المحيطات، وكذلك التغير المناخي العالمي.

تحمض المحيطات الحقائق

Una guía introductoria especial para asesores y gestores

La comunidad científica mundial se está poniendo de acuerdo en que los océanos absorben aproximadamente el 20% del dióxido de carbono (CO₂) que emitimos cada año.

Este absorción ha causado un aumento de la acidez del agua de mar, un fenómeno llamado "acidificación oceánica".

Desde la revolución industrial, la acidez de los océanos ha aumentado un 30%. El ritmo de acidificación continuará aumentando en las próximas décadas. Este ritmo de cambio, según lo que sabemos, es muchas veces más rápido que cualquier cosa que haya ocurrido en los últimos 50 millones de años.

Muchos animales y plantas en el mar tienen esqueletos o conchas de carbonato de calcio. Algunos de estos organismos son especialmente sensibles a pequeños cambios en la acidez y ya hay evidencia de que están siendo afectados. Muchos de estos organismos sensibles son directamente o indirectamente de gran importancia cultural, económica o biológica como productores primarios, constructores de arrecifes, etc.

El impacto de la acidificación oceánica en las especies marinas y las redes tróficas afectará los intereses económicos importantes y podría poner en riesgo la seguridad alimentaria, especialmente en las regiones que dependen mucho del consumo de proteína de pescado.

Los ecosistemas valiosos pueden ser dañados o destruidos por la acidificación oceánica. Se prevé que si los niveles de CO₂ atmosférico continúan aumentando, para el 2050 las condiciones para los arrecifes de coral de aguas cálidas serán marginales y podemos esperar extinciones de algunas especies. Para el 2100, el 70% de los arrecifes de aguas frías podrían verse afectados por aguas corrosivas.

El impacto de la acidificación oceánica en los arrecifes de coral comprometerá la seguridad comunitaria en zonas de baja altitud que están protegidas de la erosión y la inundación por estos ecosistemas.

Cortes radicales e inmediatos en las emisiones de CO₂ que conduzcan a la estabilización y probablemente a reducciones de los niveles de CO₂ atmosférico serán necesarios para ralentizar el progreso de la acidificación oceánica, así como el cambio climático global.





UNA VISIÓN RÁPIDA DE LOS HECHOS...

- Actualmente, cada año, los océanos absorben aproximadamente el 20% de todo el dióxido de carbono (CO₂) que emitimos.
- El sumidero mundial de los océanos se ha estimado que mejora el bienestar económico mundial de 66,6 a 46,6 billones de dólares al año.
- El volumen creciente y el ritmo de nuestras emisiones de CO₂ están impactando progresivamente al sistema oceánico, causando un aumento de la acidez del agua de mar - el fenómeno se llama "acidificación oceánica".
- Desde la revolución industrial, la acidez de los océanos ha aumentado un 30%. El ritmo de acidificación continuará aumentando en las próximas décadas. Este ritmo de cambio, según lo que sabemos, es muchas veces más rápido que cualquier cosa que haya ocurrido en los últimos 50 millones de años.
- Muchos animales y plantas en el mar tienen esqueletos o conchas de carbonato de calcio. Algunos de estos organismos son especialmente sensibles a pequeños cambios en la acidez y ya hay evidencia de que están siendo afectados. Muchos de estos organismos sensibles son directamente o indirectamente de gran importancia cultural, económica o biológica como productores primarios, constructores de arrecifes, etc.
- El impacto de la acidificación oceánica en las especies marinas y las redes tróficas afectará los intereses económicos importantes y podría poner en riesgo la seguridad alimentaria, especialmente en las regiones que dependen mucho del consumo de proteína de pescado.
- Los ecosistemas valiosos pueden ser dañados o destruidos por la acidificación oceánica. Se prevé que si los niveles de CO₂ atmosférico continúan aumentando, para el 2050 las condiciones para los arrecifes de coral de aguas cálidas serán marginales y podemos esperar extinciones de algunas especies. Para el 2100, el 70% de los arrecifes de aguas frías podrían verse afectados por aguas corrosivas.
- El impacto de la acidificación oceánica en los arrecifes de coral comprometerá la seguridad comunitaria en zonas de baja altitud que están protegidas de la erosión y la inundación por estos ecosistemas.
- Cortes radicales e inmediatos en las emisiones de CO₂ que conduzcan a la estabilización y probablemente a reducciones de los niveles de CO₂ atmosférico serán necesarios para ralentizar el progreso de la acidificación oceánica, así como el cambio climático global.

Acidificación Oceánica LOS HECHOS

给决策者的专项指南

许多科学家都已经达成了一项明确的共识，即——海洋酸化正在以空前的速度发生。

这个共识的基础是：自工业革命以来，海洋的酸性已经增加了30%。在接下来的几十年里，海洋酸化的速度将继续加快。根据我们目前所知，这个速度比过去5000万年中任何一次都要快得多。

许多海洋生物和植物在它们的骨骼或外壳中含有碳酸钙。其中一些生物对酸度的微小变化特别敏感，并且已经有一些证据表明它们正在受到影响。许多这些敏感生物都具有重要的文化、经济或生物意义，因为它们是一级生产者、珊瑚建造者等等。

海洋酸化对海洋物种和食物网的影响将影响重大的经济利益，并可能危及粮食安全，特别是在那些严重依赖海洋蛋白质的地区。

有价值的生态系统可能会受到海洋酸化的破坏或摧毁。可以预测，如果大气中的二氧化碳水平继续上升，到2050年，热带珊瑚礁的条件将是边缘性的，我们可以期待一些物种的灭绝。到2100年，70%的冷水珊瑚礁可能会受到腐蚀性水体的影响。

海洋酸化对珊瑚礁的影响将危及低洼地区社区的安全，因为这些地区是由这些生态系统保护的，免受侵蚀和洪水。

激进且立即的二氧化碳排放削减，将有助于稳定二氧化碳水平，并可能减缓海洋酸化，以及全球气候变化的进程。



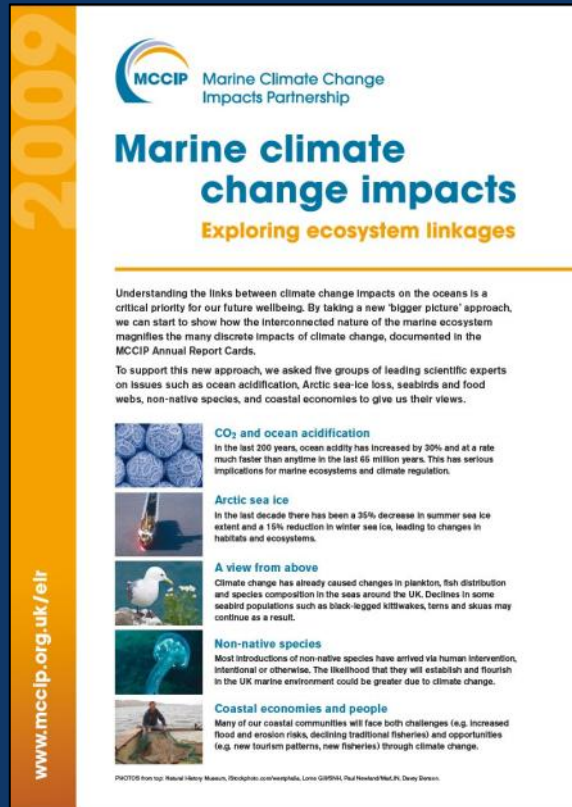


事实速递

- 目前，每年，海洋吸收大约20%的所有二氧化碳 (CO₂) 排放。
- 全球海洋“汇”已被估计为每年改善全球经济的666 - 4660亿美元。
- 随着我们二氧化碳排放量的增加和速度，海洋生态系统正在受到越来越大的影响，导致海水酸化 - 这种现象被称为“海洋酸化”。
- 自工业革命以来，海洋的酸性已经增加了30%。在接下来的几十年里，海洋酸化的速度将继续加快。根据我们目前所知，这个速度比过去5000万年中任何一次都要快得多。
- 许多海洋生物和植物在它们的骨骼或外壳中含有碳酸钙。其中一些生物对酸度的微小变化特别敏感，并且已经有一些证据表明它们正在受到影响。许多这些敏感生物都具有重要的文化、经济或生物意义，因为它们是一级生产者、珊瑚建造者等等。
- 海洋酸化对海洋物种和食物网的影响将影响重大的经济利益，并可能危及粮食安全，特别是在那些严重依赖海洋蛋白质的地区。
- 有价值的生态系统可能会受到海洋酸化的破坏或摧毁。可以预测，如果大气中的二氧化碳水平继续上升，到2050年，热带珊瑚礁的条件将是边缘性的，我们可以期待一些物种的灭绝。到2100年，70%的冷水珊瑚礁可能会受到腐蚀性水体的影响。
- 海洋酸化对珊瑚礁的影响将危及低洼地区社区的安全，因为这些地区是由这些生态系统保护的，免受侵蚀和洪水。
- 激进且立即的二氧化碳排放削减，将有助于稳定二氧化碳水平，并可能减缓海洋酸化，以及全球气候变化的进程。

海洋酸化的事实

Understanding ecosystem linkages



- MCCIP launched a new product in mid-2009 looking at **ecosystem connections**:

- Topics focus down from **broad scale to local scale issues** (acidification – arctic sea ice - food webs - non-natives - coastal economies and people)

- Aimed to help politicians, policy makers, advisors and stakeholders **understand how marine climate change impacts come together**.

MCCIP Ecosystem linkages report card 2009

Understanding ecosystem linkages

2009

www.mccip.org.uk/etr



Marine climate change impacts

Exploring ecosystem linkages

Understanding the links between climate change impacts on the ocean is a critical priority for our future well-being. By taking a new 'bigger picture' approach, we can start to show how the interconnected nature of the marine ecosystem magnifies the many discrete impacts of climate change, documented in the MCCIP Annual Report Cards.

To support this new approach, we asked five groups of leading scientists experts on issues such as ocean acidification, Arctic sea-ice loss, seabirds and food webs, non-native species, and coastal economics to give us their views.



CO₂ and ocean acidification
In the last 100 years, ocean acidity has increased by 30% and will rise much faster than anytime in the last 65 million years. This has serious implications for marine ecosystems and ocean regulation.



Arctic sea ice
In the last decade there has been a 30% decrease in summer sea ice extent and a 10% reduction in winter sea ice, leading to changes in habitats and ecosystems.



A view from above
Climate change has already caused changes in phenology, distribution and species composition in the areas around the UK. Changes to some coastal populations include herring, lobster, scallops and other key species as a result.



Non-native species
Most introductions of non-native species have entered via human intermediaries, intentionally or otherwise. The likelihood of that they will establish and flourish in the UK under a warmer climate could be gone for due to climate change.



Coastal economies and people
Many of our coastal communities will face both challenges (e.g. increased flooding and erosion risks, declining fisheries) and opportunities (e.g. new tourism potential, new fisheries) through climate change.

Source: www.mccip.org.uk/etr

CO₂ and ocean acidification: running into the buffers?



The oceans are an enormous store of carbon, substantially greater than on land or in the atmosphere, and play a key role in the global carbon cycle, especially in helping regulate the amount of CO₂ in the atmosphere.

The oceans are important because they have taken up 27-30% of the CO₂ produced by humanised through the burning of fossil fuels, cement manufacturing and land use change since the industrial revolution.

Whilst this has somewhat limited the historical rise of CO₂ in the atmosphere, thereby reducing the extent of greenhouse warming and climate change caused by human activities, this has come at the price of a dramatic change to ocean chemistry. In particular, and of great concern, is the measurable change in ocean pH and carbonate and bicarbonate ion concentration – 'ocean acidification'. Our understanding of the impact of CO₂ on the carbonate chemistry is such that we know with very high certainty that ocean acidification will continue.

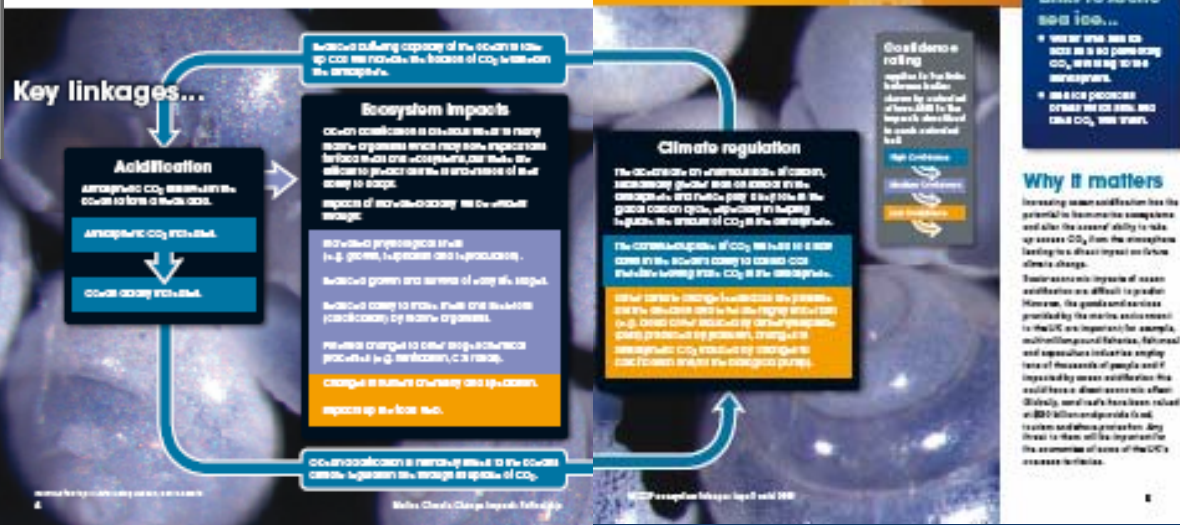
It seems like the full potential of ocean acidification has not been reached yet.

LESSONS FROM THE DEEP PAST

Climate scientists believe that the rise in CO₂ levels may help us to predict the future of our oceans. In a world of rising CO₂ emissions, the oceans will be warmer, more acidic and less able to absorb CO₂. The result will be a rise in sea level, a rise in the number of tropical storms, a rise in the number of coral reefs that will be lost, and a rise in the number of people who will be displaced.

today:

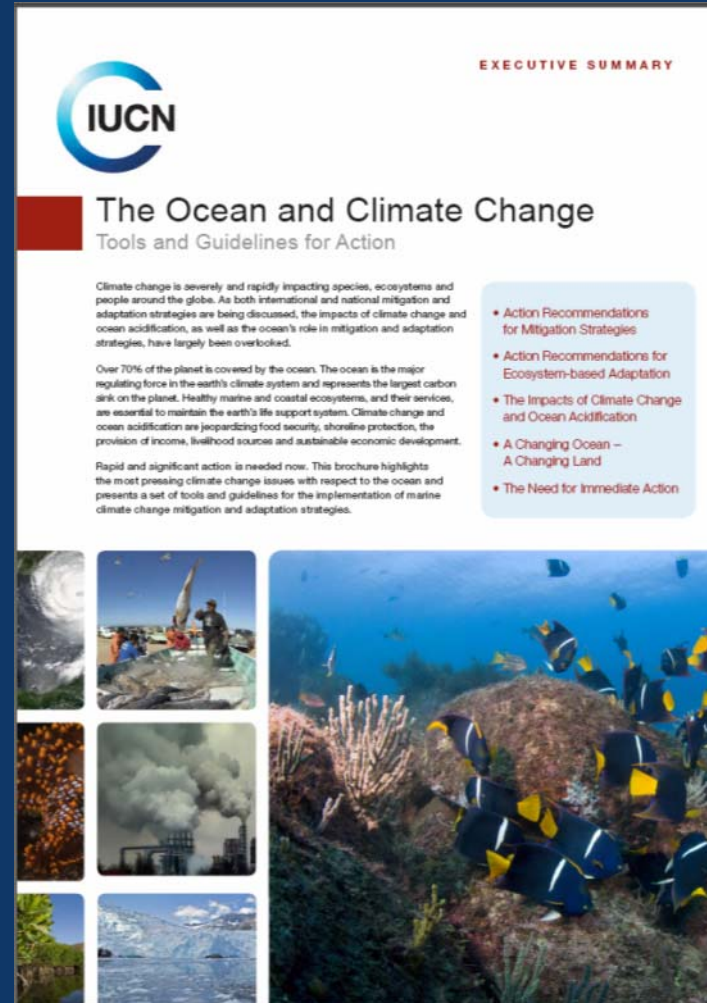
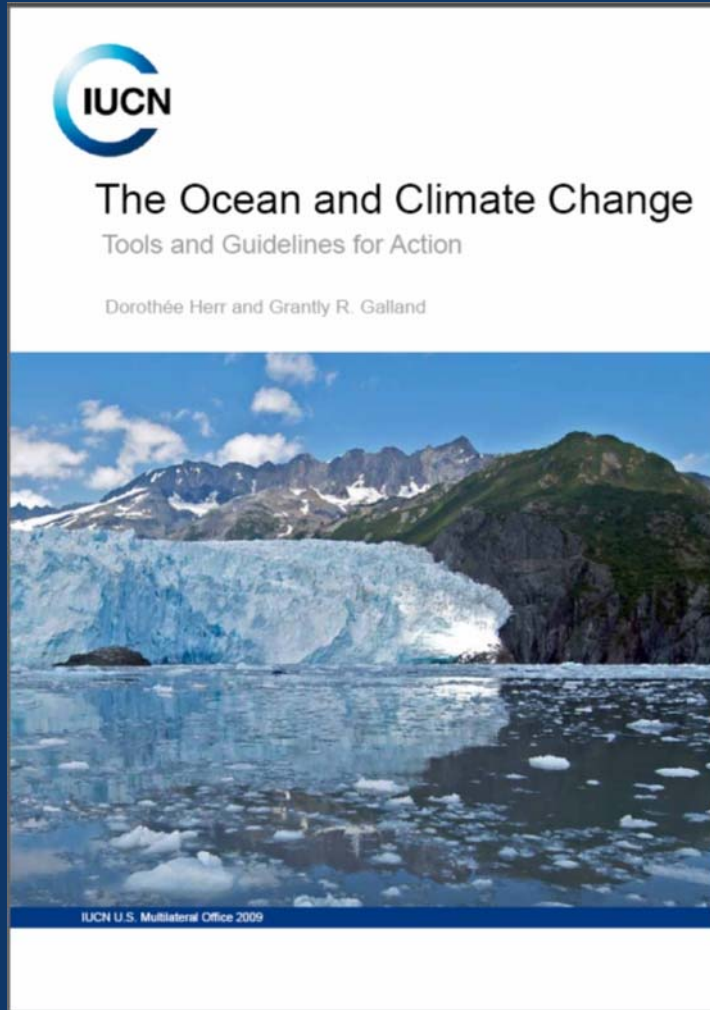
- By 2100, the amount of CO₂ in the atmosphere will be 50-100% higher than today.
- By 2100, the amount of CO₂ in the ocean will be 100-200% higher than today.
- By 2100, the amount of CO₂ in the ocean will be 100-200% higher than today.



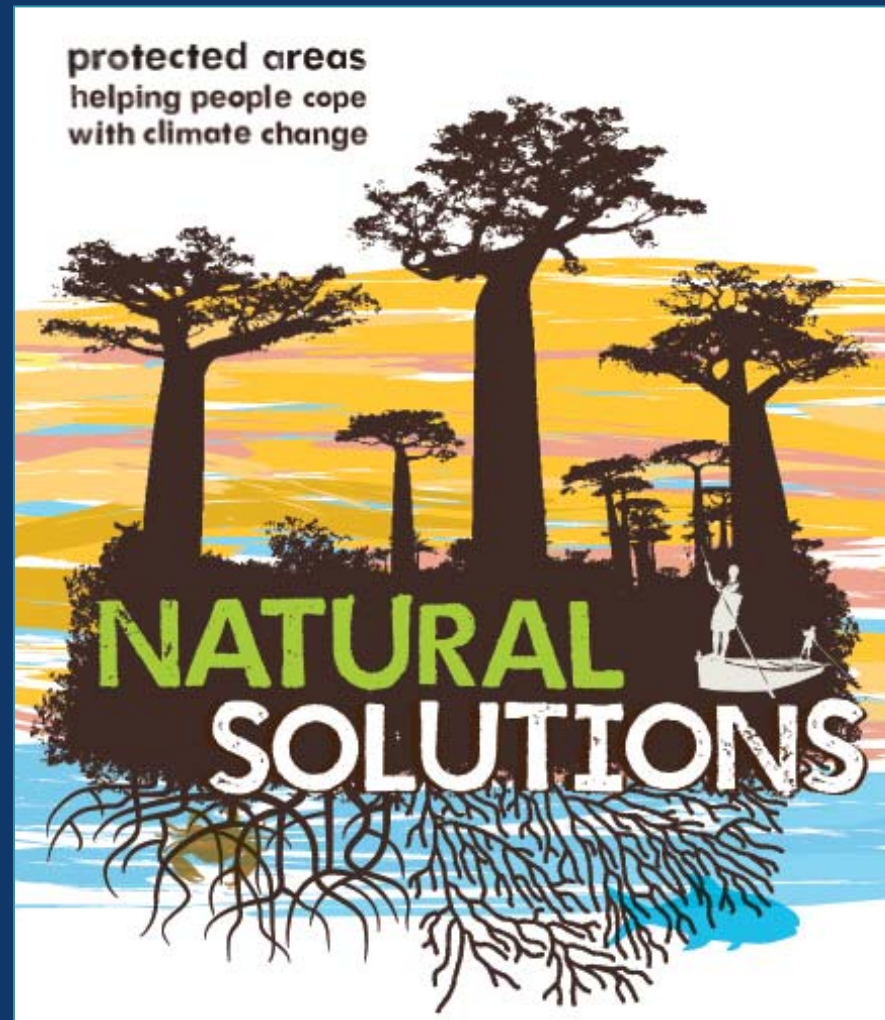
<http://www.mccip.org.uk/default.htm>



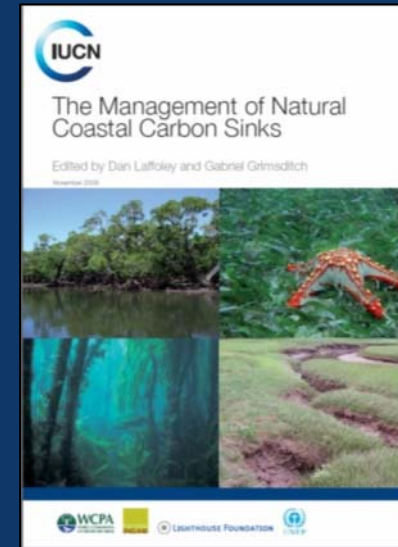
Preparing for adaptation and mitigation



Helping people cope with climate change



Coastal carbon – vitalizing the debate



Creating new approaches

