



Paul Treguer
Laurent Chauvaud – Erwan Amice
La vie sous la glace

Conférence animée par Sylvie Denis

Espace des sciences, Rennes, 4 mars 2014

La vie sous la glace

Paul Tréguer, Laurent Chauvaud, Erwan Amice

Institut Universitaire Européen de la Mer, Brest, France

Crédits photos: EA, LC, PT, IPEV





La vie existe-t-elle sous la glace? La réponse est oui! C'est ce qu'illustre magnifiquement cet ouvrage de scientifiques spécialistes des environnements polaires. Sur la trace de Dumont d'Urville et de Paul-Émile Victor, plongeant sous la banquise, ils explorent les fonds de la terre Adélie et de l'île des Pétrils. À la recherche des pétoncles dont les dépôts calcaires sont une véritable mémoire de l'environnement, ils vont découvrir une flore et une faune exubérantes qui n'ont rien à envier aux eaux tropicales.

Préface de Laurent Ballesta, spécialiste des plongées en conditions extrêmes.

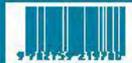
Paul Tréguer est le fondateur de l'Institut universitaire européen de la mer de Brest et de l'Europôle Mer. Océanographe, il est spécialiste des mers australes et antarctiques où il a effectué sept missions dans les secteurs Atlantique, Indien et Pacifique. L'Académie des Sciences lui a décerné la médaille Georges Millot (sciences de l'univers) en 2013.

Laurent Chauvaud, directeur de recherche au CNRS, est spécialiste des pétoncles et des coquilles Saint-Jacques qu'il observe en plongée du pôle Nord (Spitzberg) au pôle Sud (terre Adélie), en passant par la rade de Brest, la Mauritanie, la Norvège, le Mexique et la Nouvelle-Calédonie.

Erwan Amice, ex-plongeur démineur de la Marine nationale, est aujourd'hui assistant ingénieur plongeur au CNRS. Bardé d'appareils photos et de dispositifs spéciaux, il assiste les équipes scientifiques sur de nombreuses missions à travers le monde. Il a notamment reçu le premier prix du concours photo de l'Année polaire internationale en 2009.

23 €

ISBN : 978-2-7592-1978-0



Réf. : 02385

éditions
Quæ

Éditions Cirad, Ifremer, Inra, Irstea
www.quæ.com

PAUL TRÉGUER, LAURENT CHAUVAUD, ERWAN AMICE

LA VIE SOUS LA GLACE

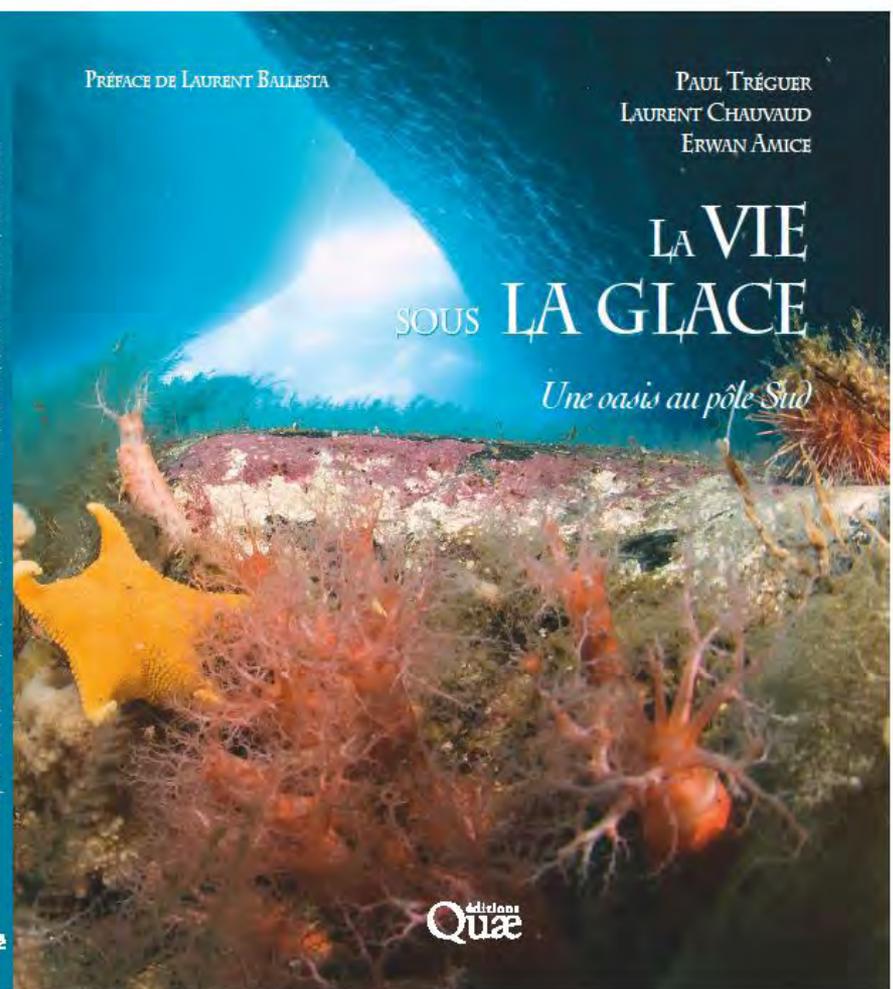
Quæ

PRÉFACE DE LAURENT BALLESTA

PAUL TRÉGUER
LAURENT CHAUVAUD
ERWAN AMICE

LA VIE SOUS LA GLACE

Une oasis au pôle Sud



éditions
Quæ

Pourquoi nous intéressons-nous aux environnements polaires?...

...parce que ce sont des zones clefs pour:

-le changement climatique

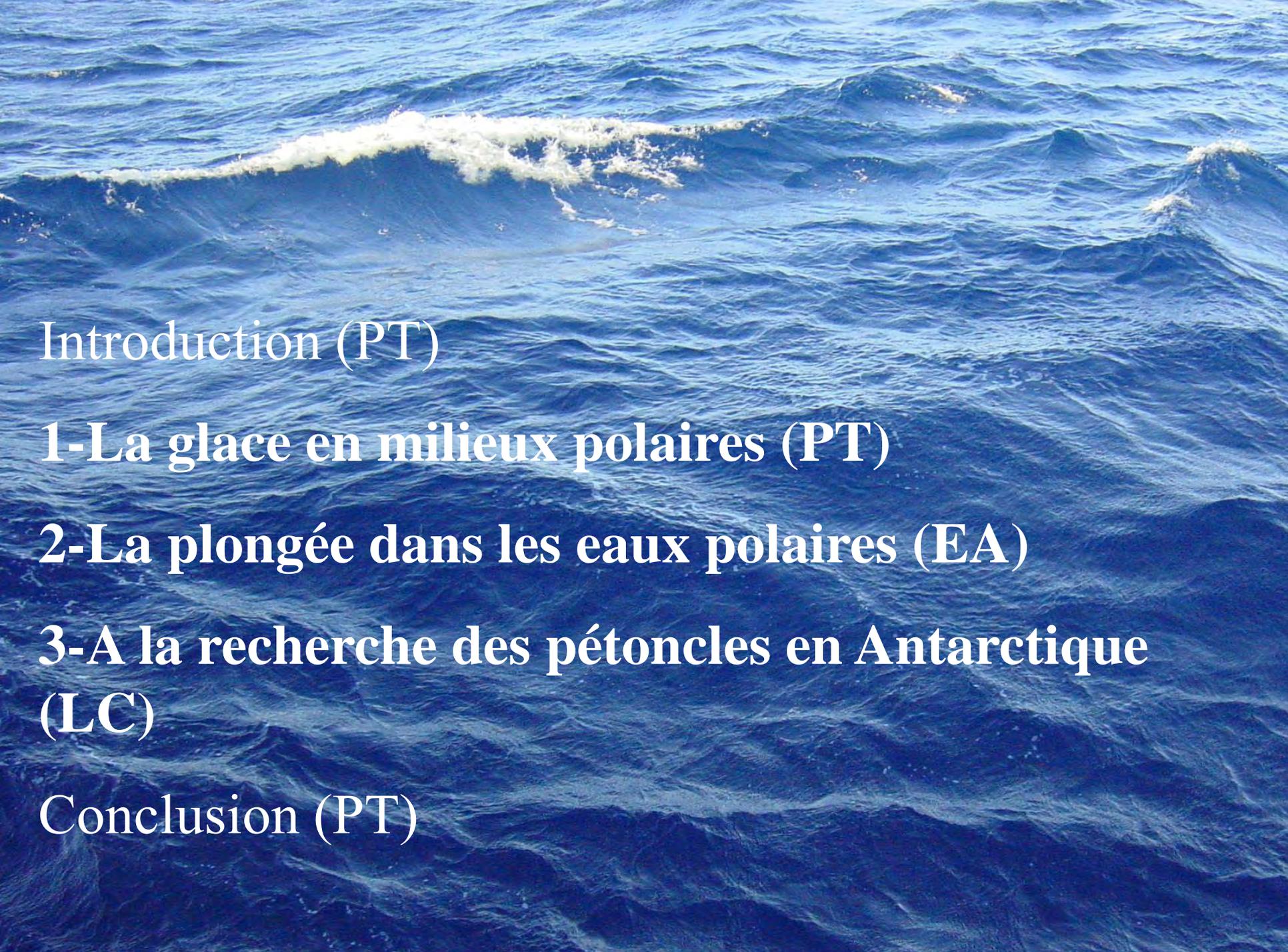
...parce que ce sont des zone clefs pour:

-le changement climatique

-la biodiversité...

...et par ce que nous avons été séduits par leur beauté, parfois tragique...

...et la magnificence des univers glacés.

An aerial photograph of a deep blue ocean with a prominent white foam crest from a wave running horizontally across the upper third of the frame. The water surface is textured with small ripples and larger wavelets.

Introduction (PT)

1-La glace en milieux polaires (PT)

2-La plongée dans les eaux polaires (EA)

**3-A la recherche des pétoncles en Antarctique
(LC)**

Conclusion (PT)

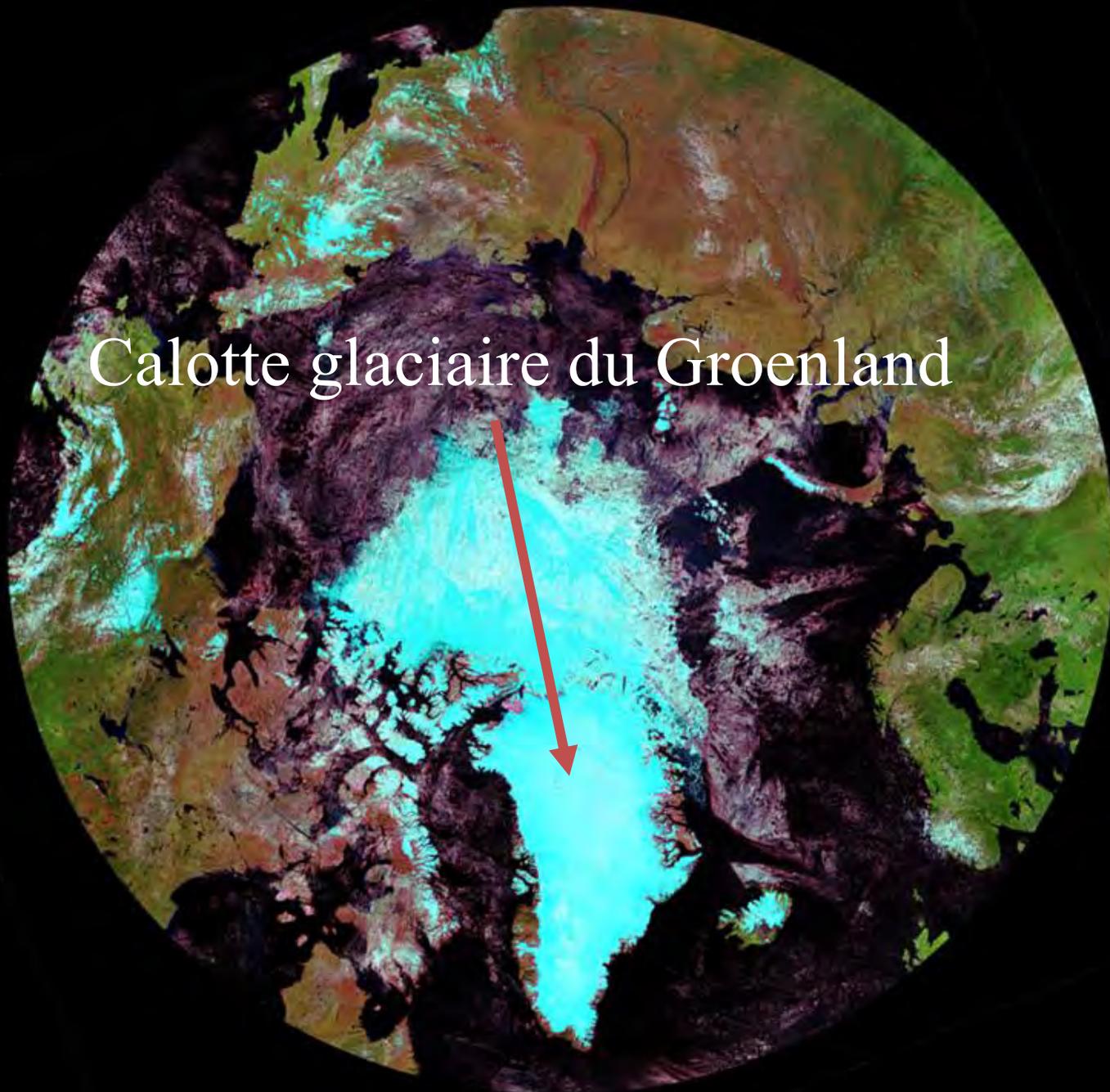
An aerial photograph of a vast, dark blue ocean. The water is textured with numerous small, white-capped waves that create a rhythmic pattern across the surface. The lighting is bright, highlighting the white foam of the wave crests against the deep blue of the troughs. The overall scene conveys a sense of natural power and movement.

1-La glace en arctique et en antarctique



Ne pas confondre glace d'eau douce
(provenant des calottes glaciaires).

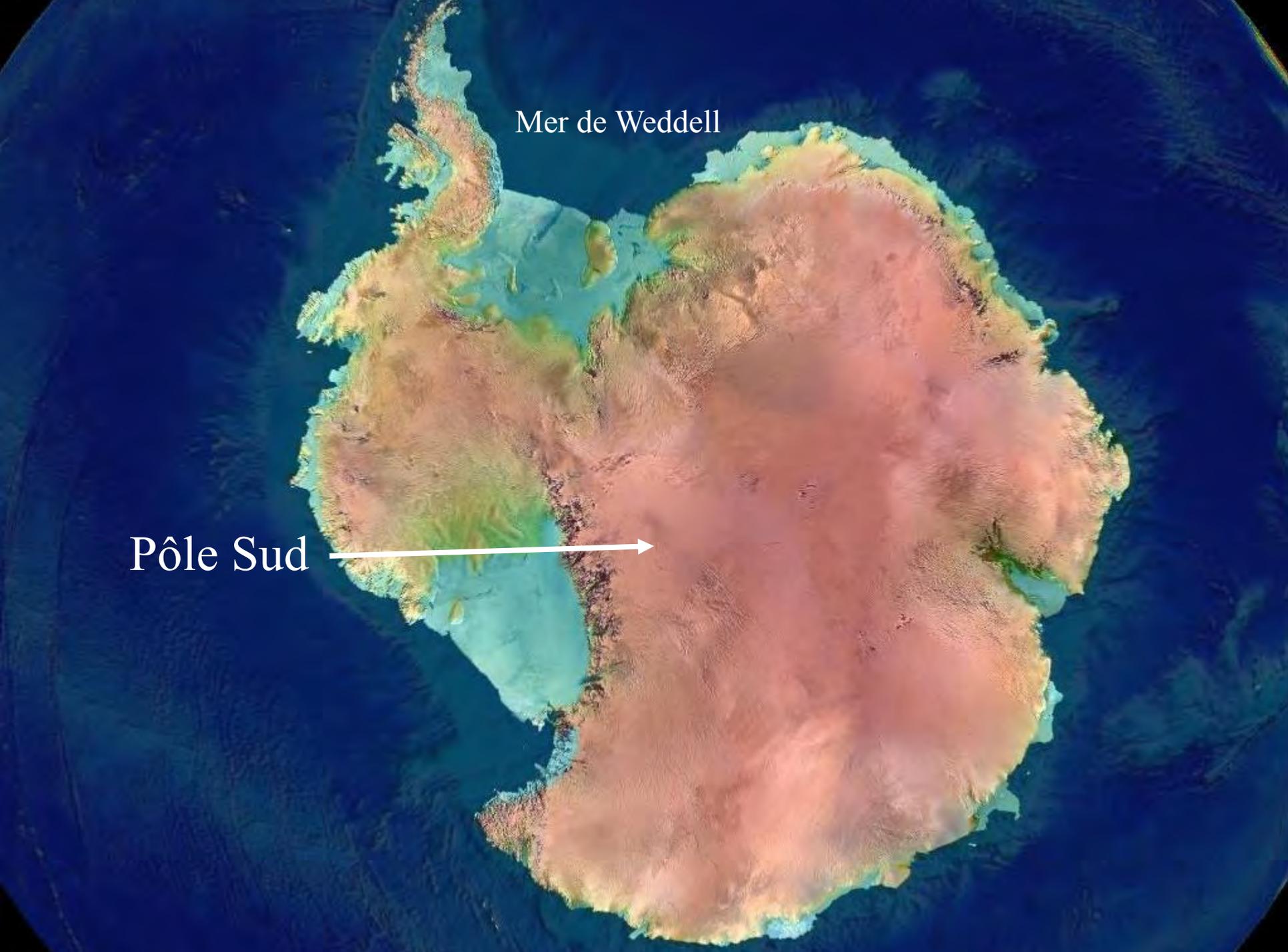
Calotte glaciaire du Groenland





Mer de Weddell

Pôle Sud

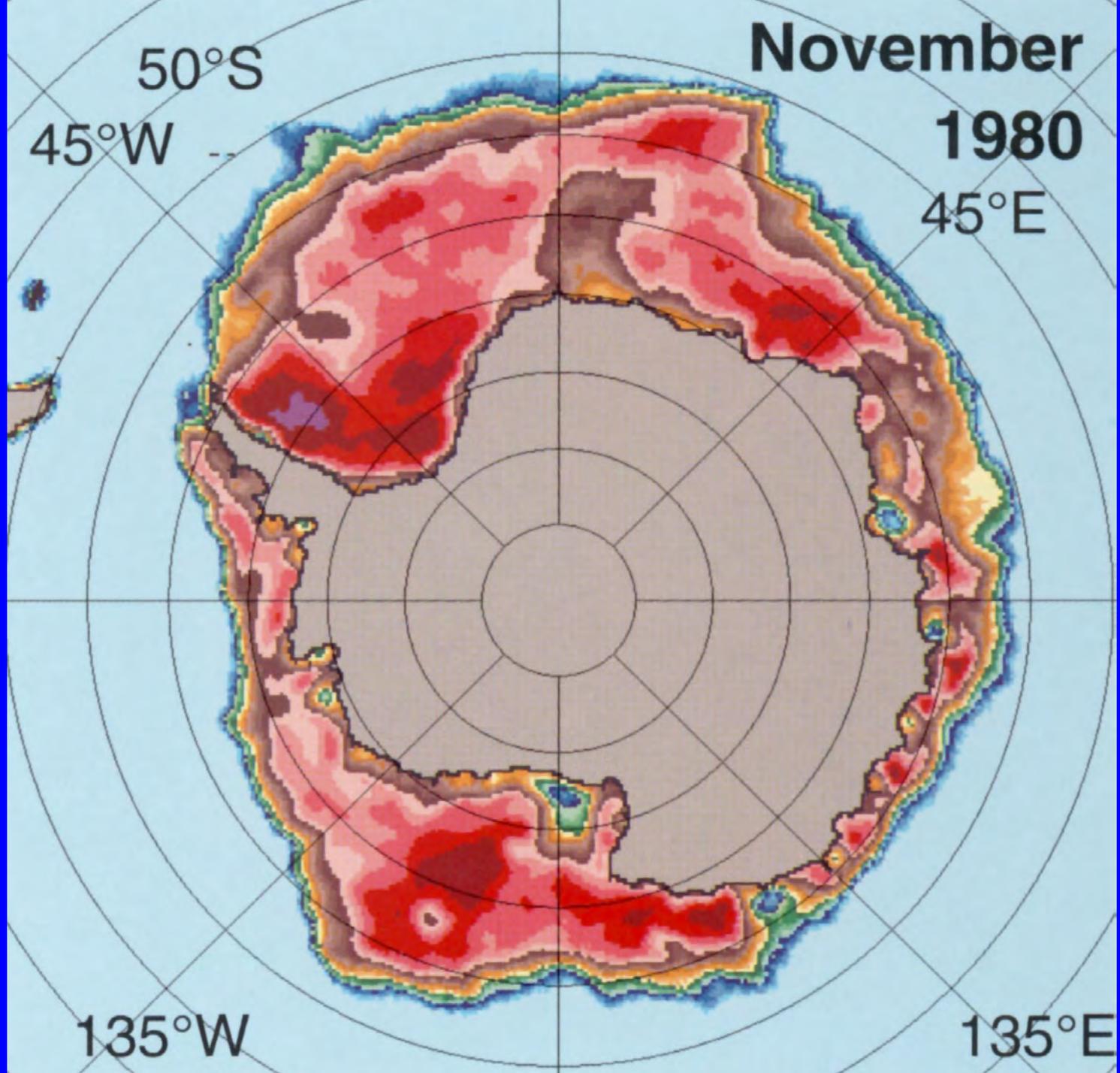


..et glace de mer (mer gelée = banquise)...



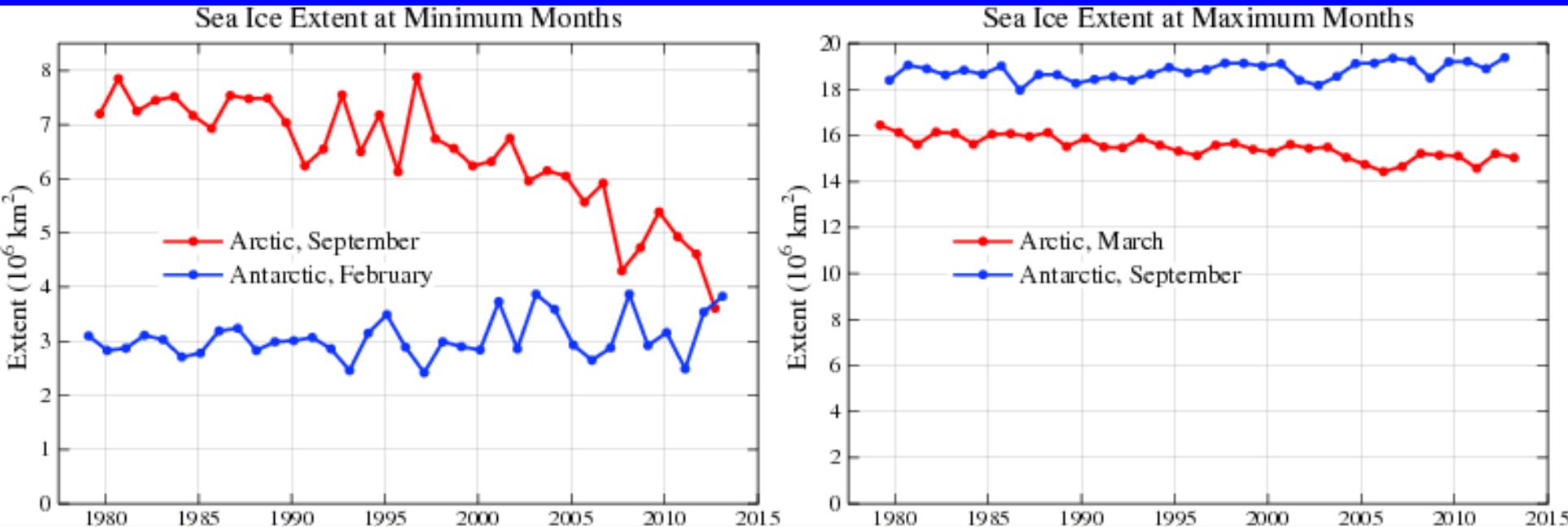
En **Arctique**, sous l'effet du **réchauffement climatique** l'extension de la glace de mer, la banquise, s'est fortement réduite en été





Banquise arctique et antarctique en été et en hiver

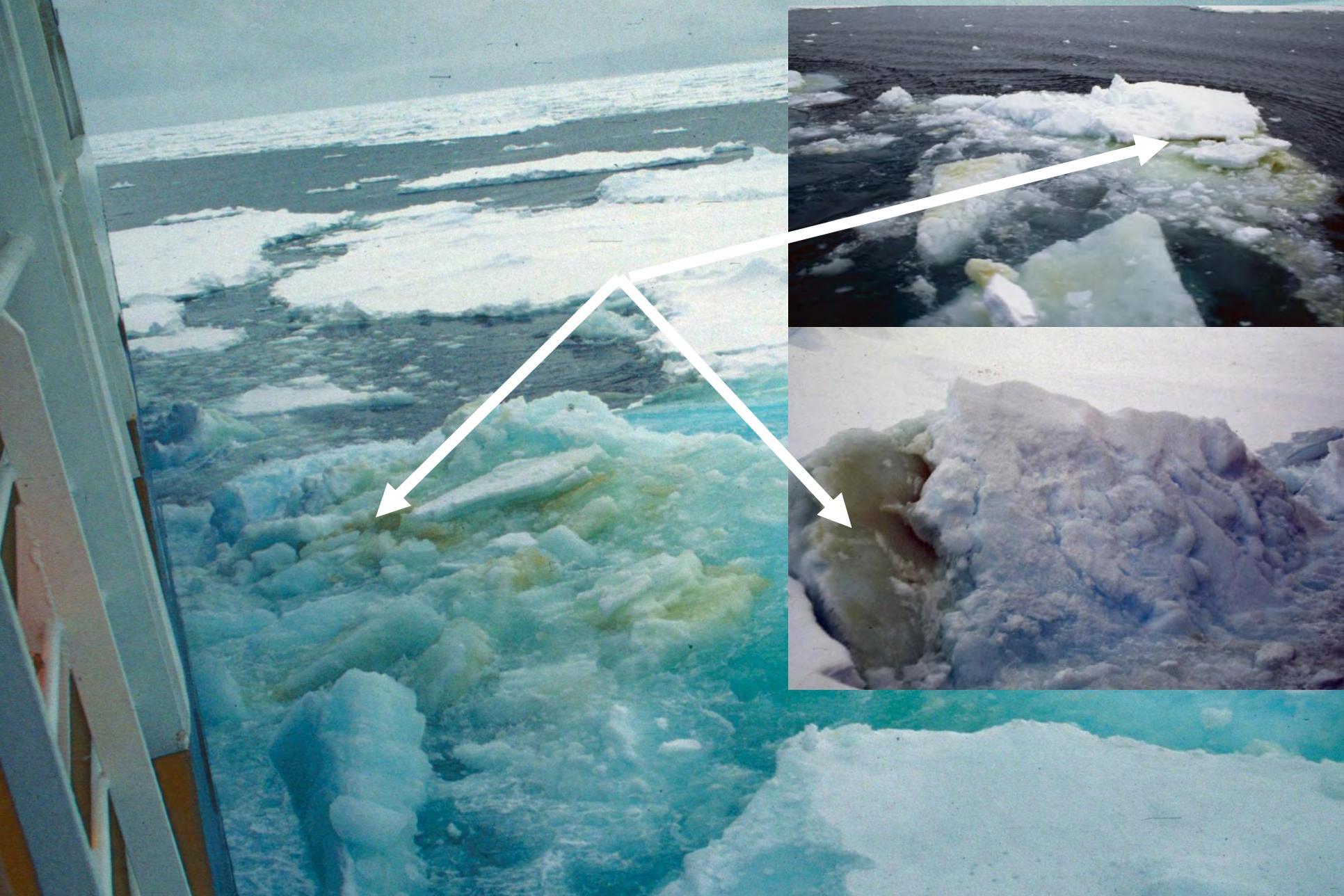
1979-2012



Data from National Snow and Ice Data Center Web site,
http://nsidc.org/data/seoice_index



Le «*Polarstern*» en mer de Weddell (été austral)



« Brown ice » dans le pack de la mer de Weddell

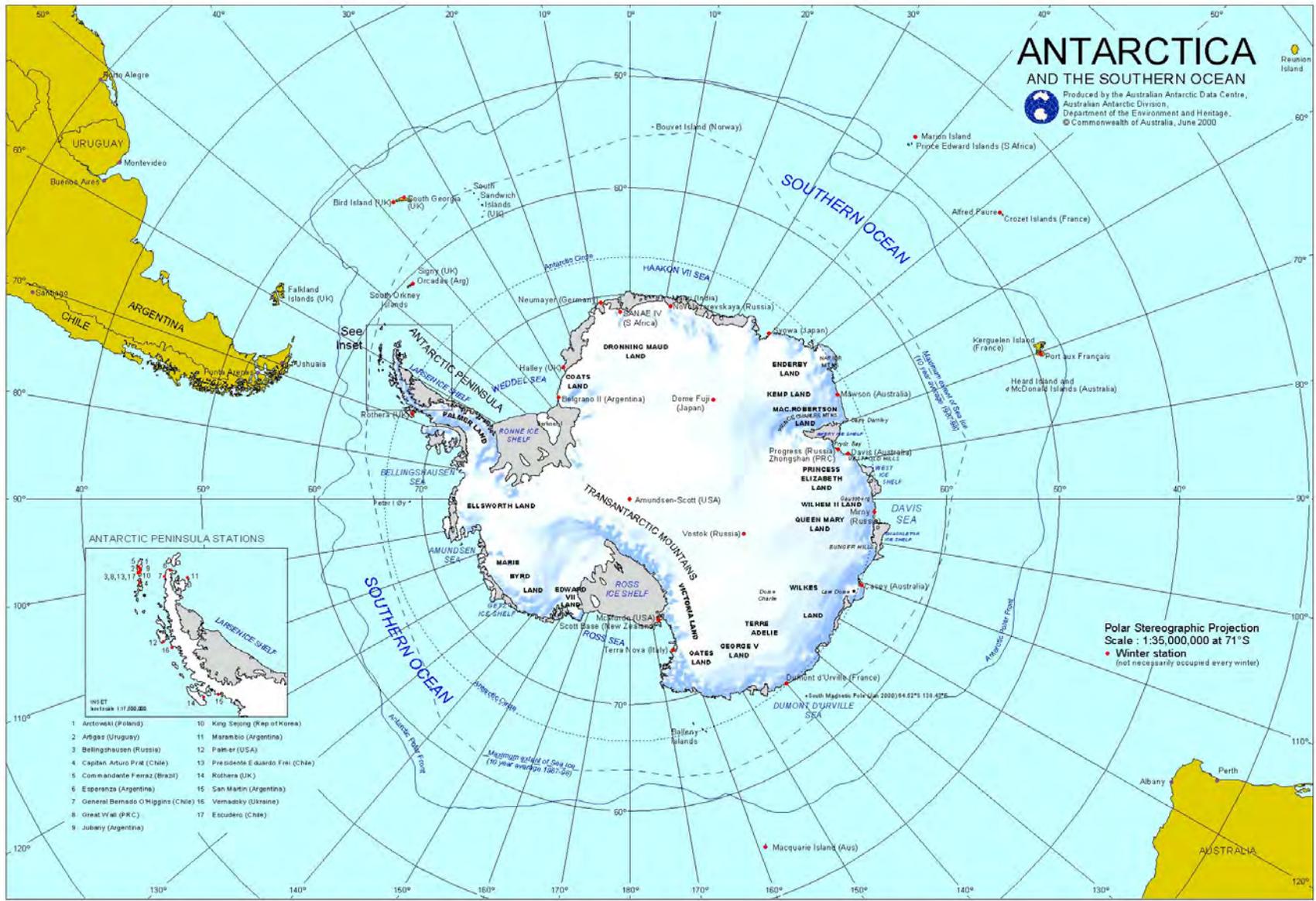


An aerial photograph of a vast, deep blue ocean. A prominent wave with a thick, white, foamy crest runs horizontally across the upper third of the frame. The water's surface is covered in intricate, swirling patterns of ripples and small waves, creating a textured appearance. The lighting is bright, highlighting the white foam and the various shades of blue in the water.

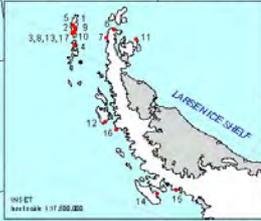
2-La plongée dans les eaux polaires (EA)

ANTARCTICA AND THE SOUTHERN OCEAN

Produced by the Australian Antarctic Data Centre,
 Australian Antarctic Division,
 Department of the Environment and Heritage,
 © Commonwealth of Australia, June 2000

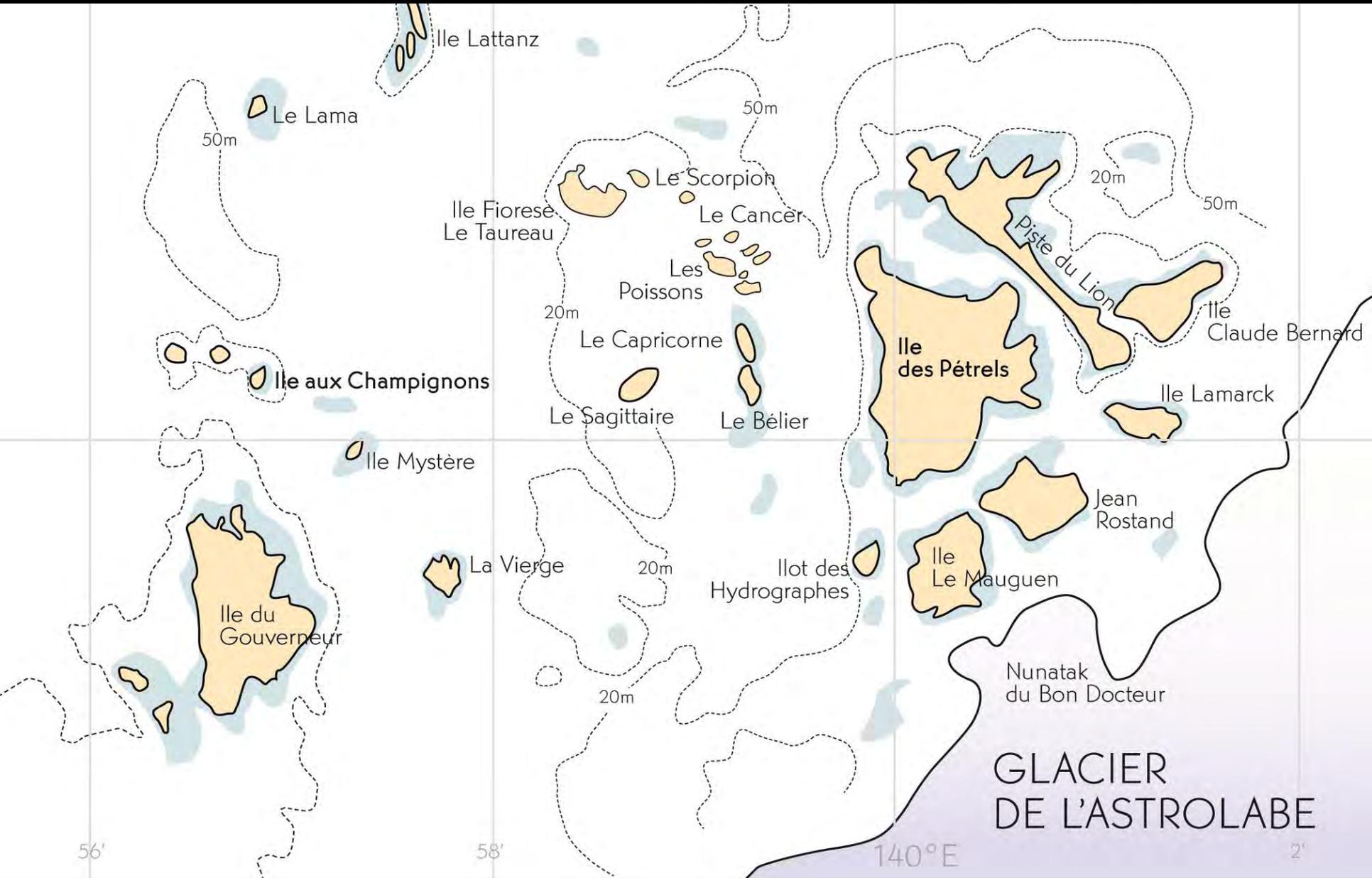


ANTARCTIC PENINSULA STATIONS



- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1 Arctowski (Poland) | 10 King Sejong (Rep of Korea) |
| 2 Arborg (Uruguay) | 11 Marambio (Argentina) |
| 3 Bellingshausen (Russia) | 12 Palmer (USA) |
| 4 Capitán Arturo Prat (Chile) | 13 Presidente Eduardo Frei (Chile) |
| 5 Comandante Ferraz (Brazil) | 14 Rothera (UK) |
| 6 Esperanza (Argentina) | 15 San Martín (Argentina) |
| 7 General Bernardo O'Higgins (Chile) | 16 Vernadsky (Ukraine) |
| 8 Great Wall (PRC) | 17 Escudero (Chile) |
| 9 Jubany (Argentina) | |

Polar Stereographic Projection
 Scale : 1:35,000,000 at 71°S
 • Winter station
 (not necessarily occupied every winter)



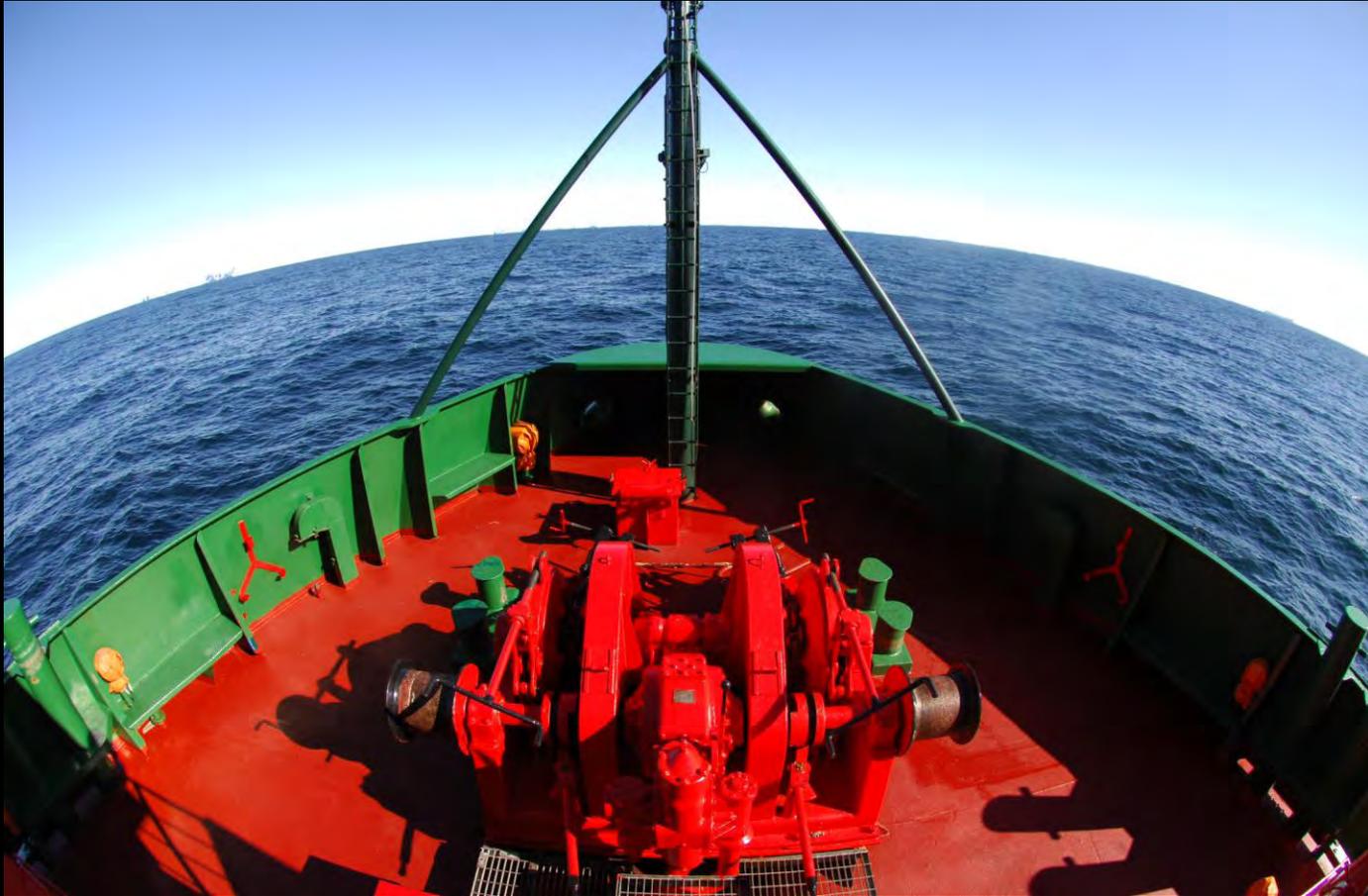
La base de Dumont d'Urville est bâtie sur l'île des Pétrels. Notre zone de plongée favorite se situe dans les approches de l'île aux Champignons.



Plonger en Antarctique sur la base Dumont D'Urville



2 situations possibles.
Lesquelles?





















LEMAR
TUEM
IPEV

CNR
S









Enfin
prêt!













BALISE DE DETRESSE
EMERGENCY LOCATOR
TRANSMITTER

OUVERT

CHARGE REPARTE MAXI 99 kg 220lb
DISTRIBUTED LOAD MAXI

3500







Quelques risques











© Amos Nachoun / Barcroft USA















An aerial photograph of a vast, deep blue ocean. A large, white, rectangular iceberg floats in the upper left quadrant, surrounded by smaller waves and white foam. The water's surface is textured with small ripples and larger waves, indicating a strong current or wind. The overall scene is a wide expanse of open water under a clear sky.

3-A la recherche des pétoncles en Antarctique (LC)



Du Finistère à la Terre Adélie, les coquilles Saint-Jacques témoignent !





Bref retours en arrière

PENN AR BED

215E

Les effets du froid sur la faune

Hiver 1963

PENN AR BED

OBSERVATIONS DANS L'AQUARIUM DE ROSCOFF

Date	Température de l'eau dans l'aquarium	Etat des animaux
14-1-63	4°	Mort des pieuvres, grondins, dorades, st-Pierre.
20-1-63	1° 5	Mort de plusieurs vieilles, marchands, coquilles st-Jacques, mulets, cigales de mer.
21-1-63	2° 4	La température a remonté, l'éclairage au-dessus des bacs étant resté allumé continuellement.
22-1-63	2°	Mort des congres, raies, anges de mer.
23-1-63	1° 7	Les quelques vieilles restant vivantes sont dans un état léthargique. Seuls les bars, lieus, morue, roussettes, gobijs et motelles se comportent bien. Les langoustes et homards se maintiennent mais ne bougent pas. Une langoustine morte dans un bac à 3° 5.
24-1-63	2°	Température de l'eau du vivier : 1° 6.
25-1-63	2° 2	Résistance prolongée des espèces suivantes :
26-1-63	2° 5	Roussettes, bars, lieus, morues.

Gilbert DEROUX.



Un aspect de la banquise : Baie de Saint-Brieuc, janvier 1963

(Photo Chapelier)

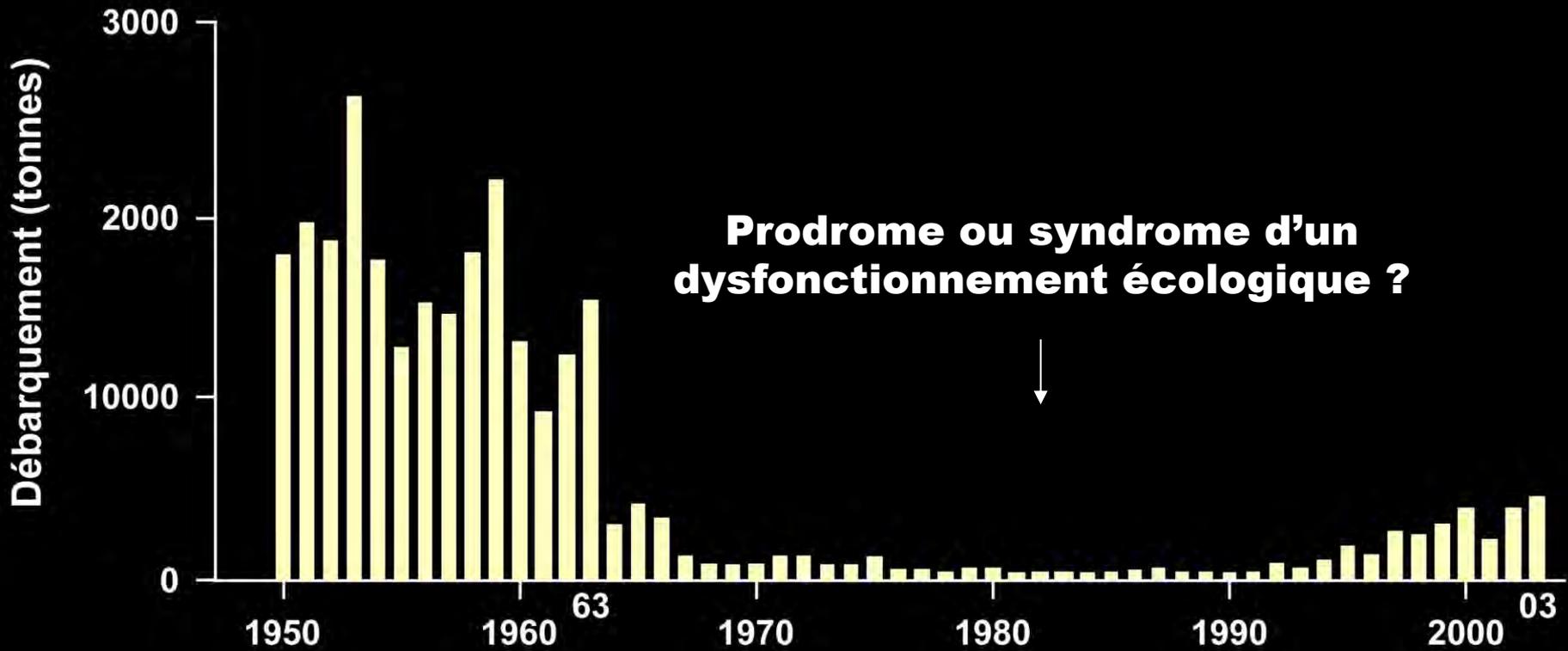
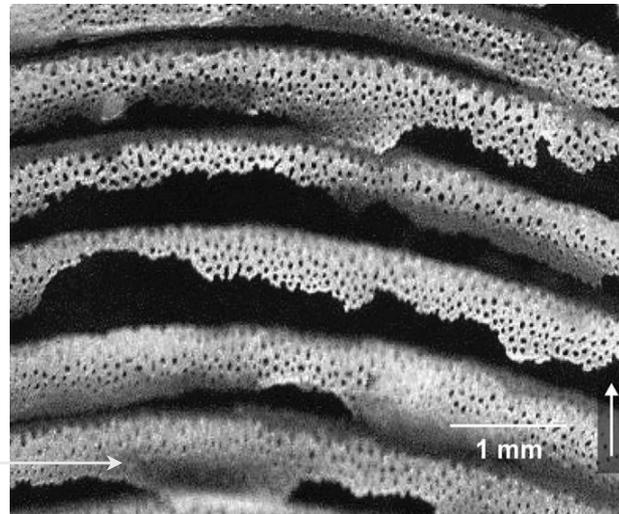
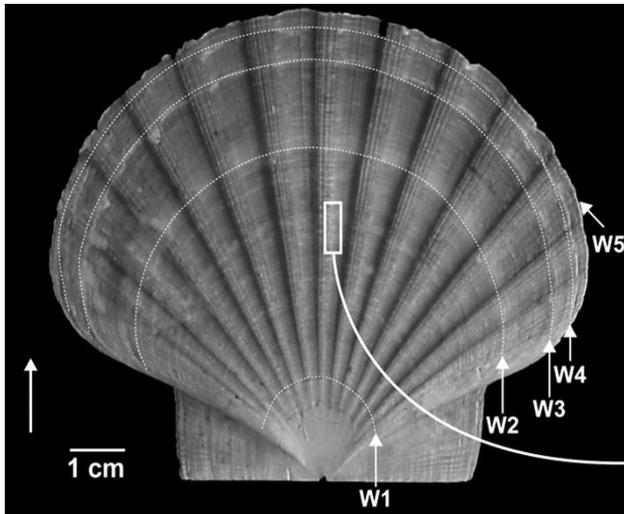
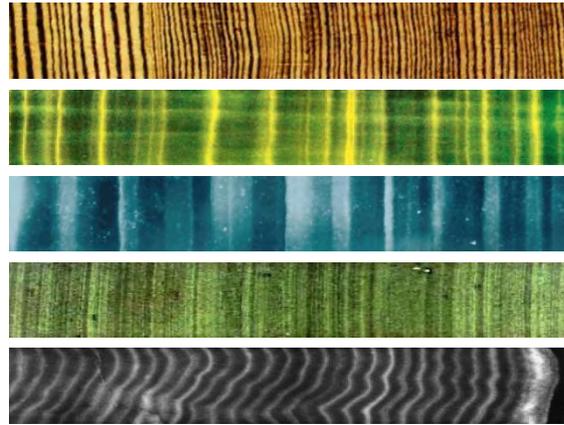
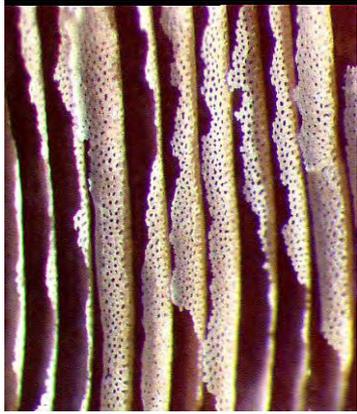




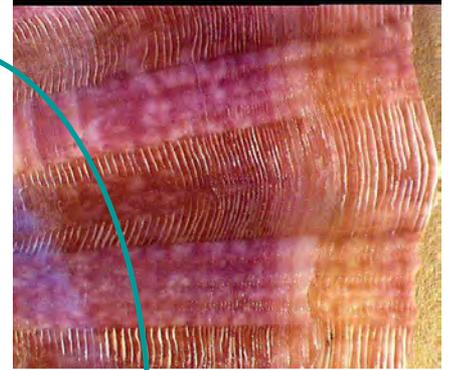
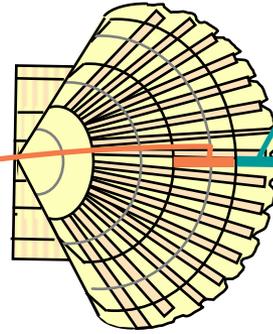
Photo: Erwan AMICE-CNRS



←J+3
←J+2
←J+1
←J

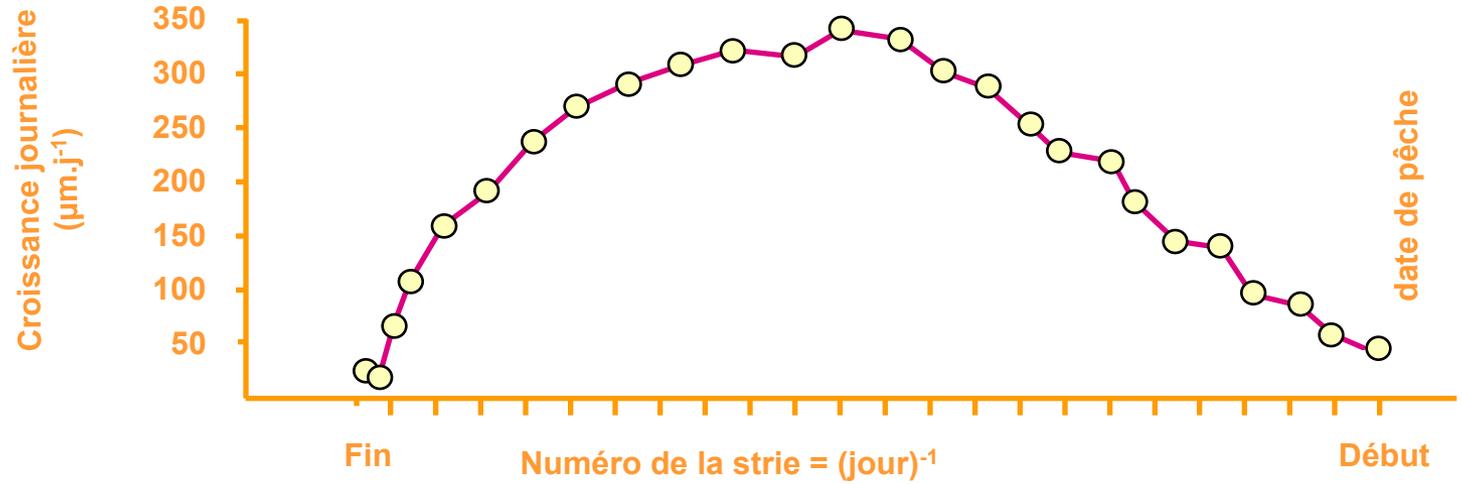


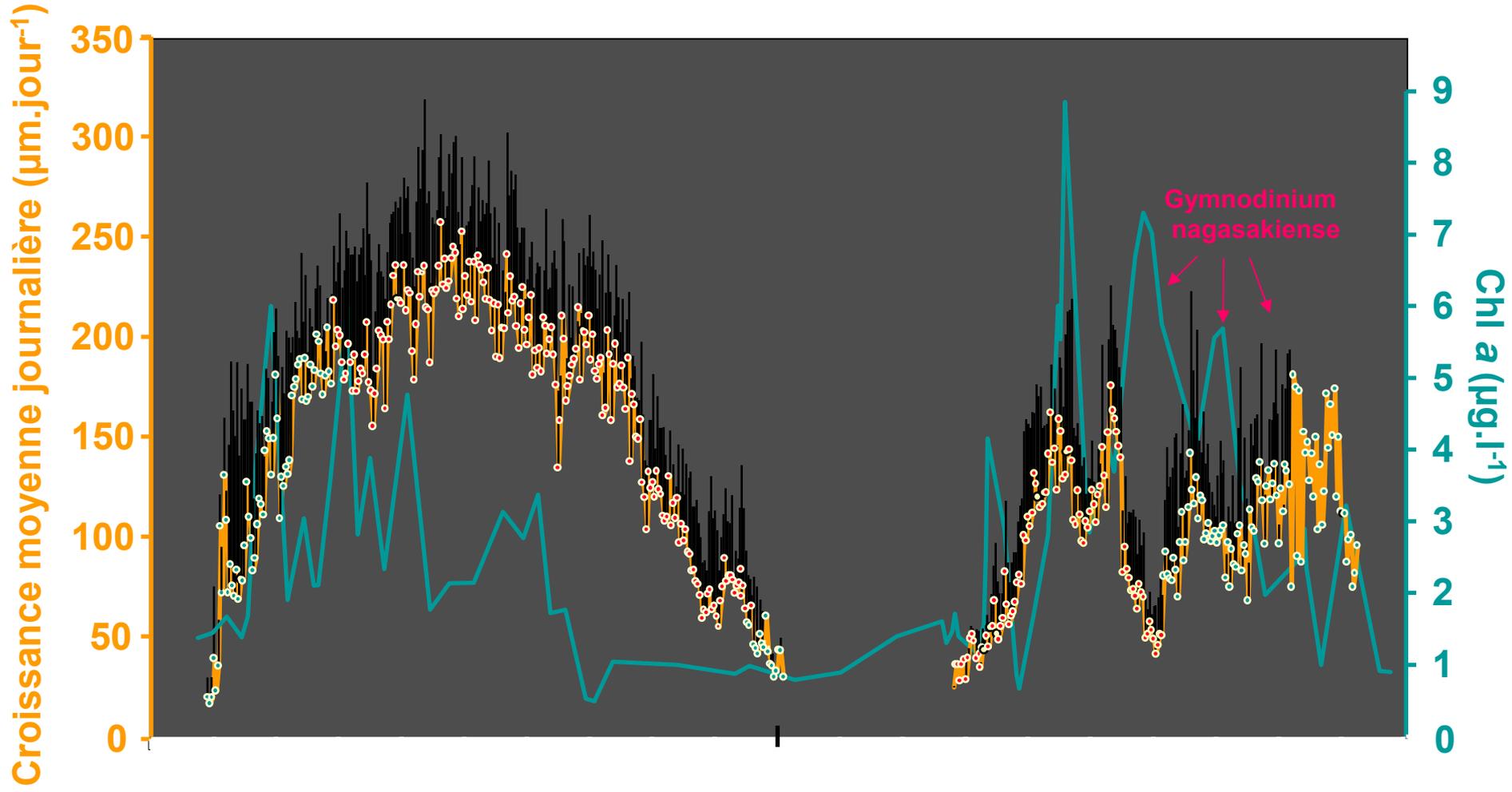
Valve gauche

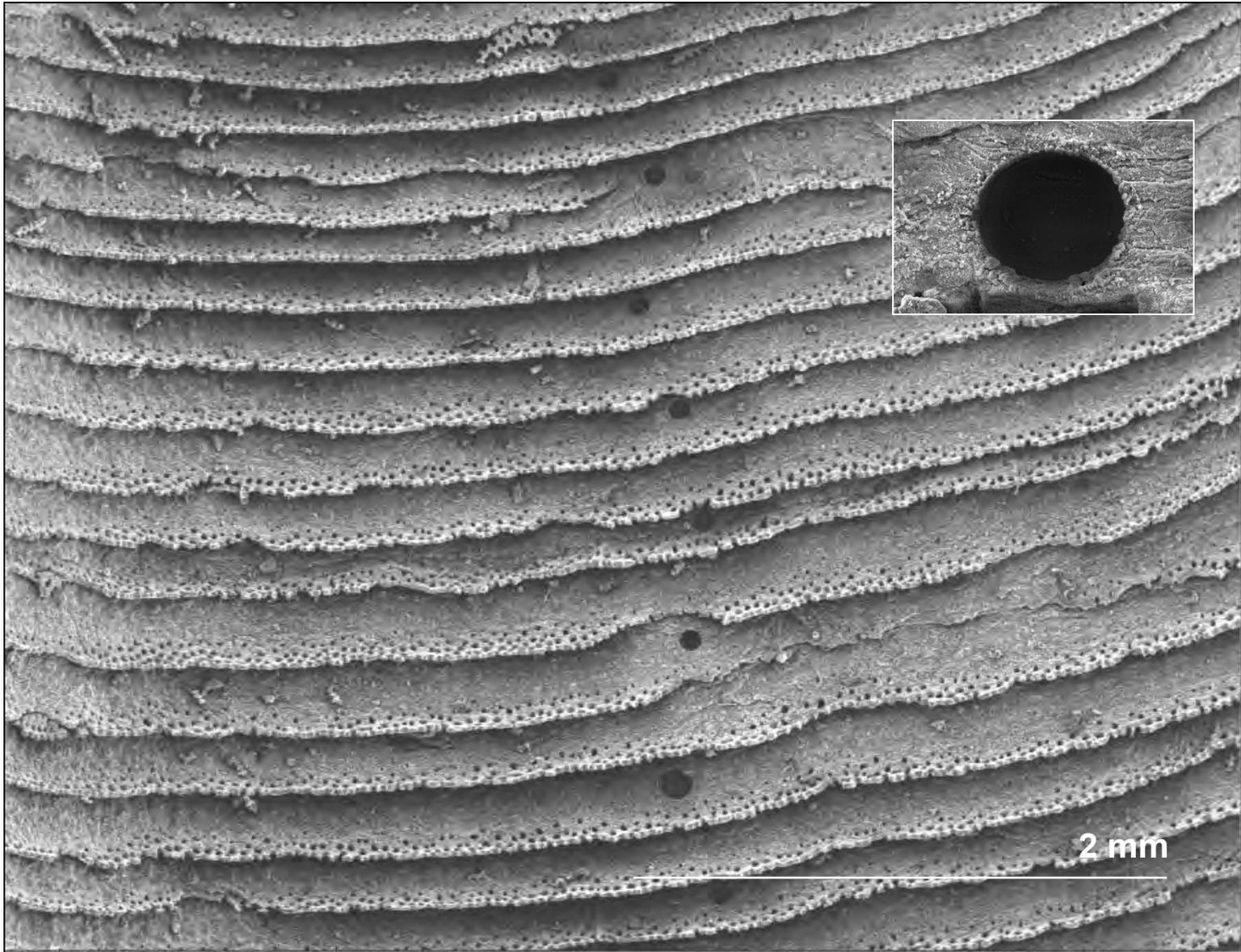


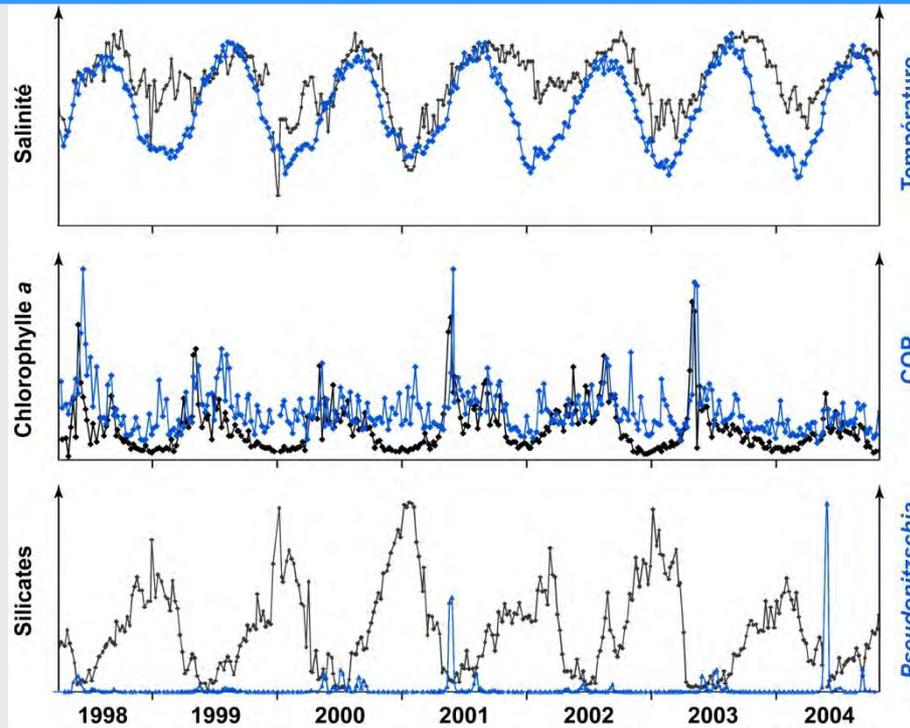
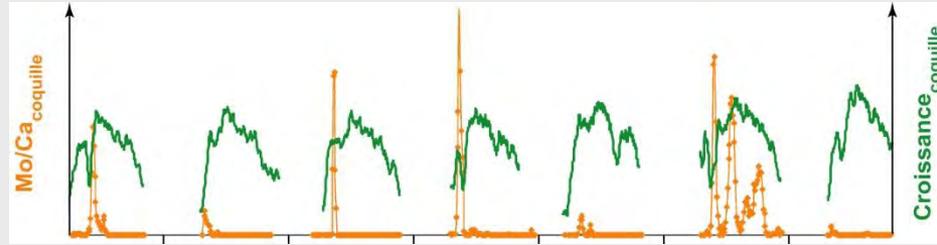
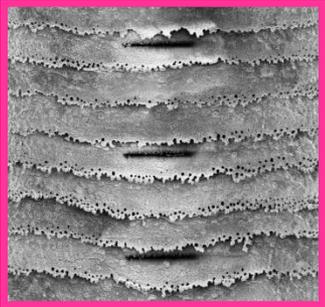
Valve gauche

Hiver





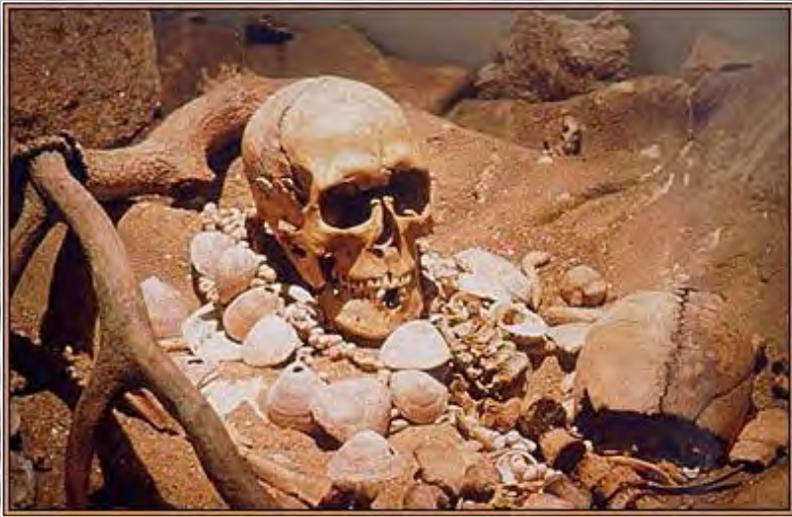




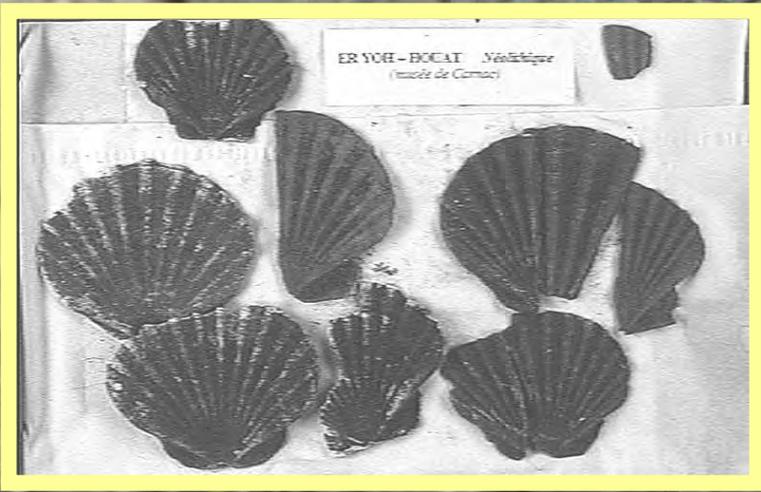
Chimie
Biologie

Observation

France



Norvège



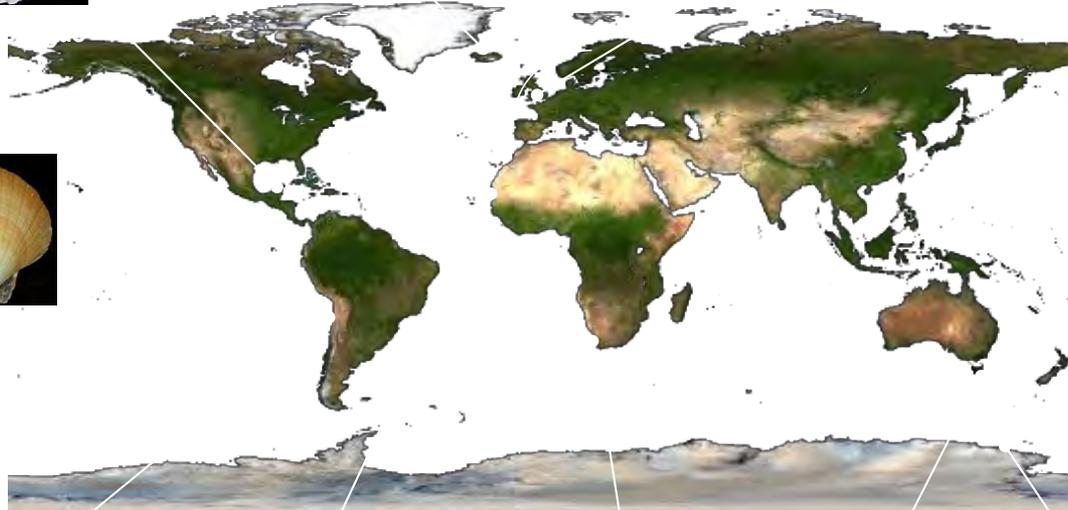




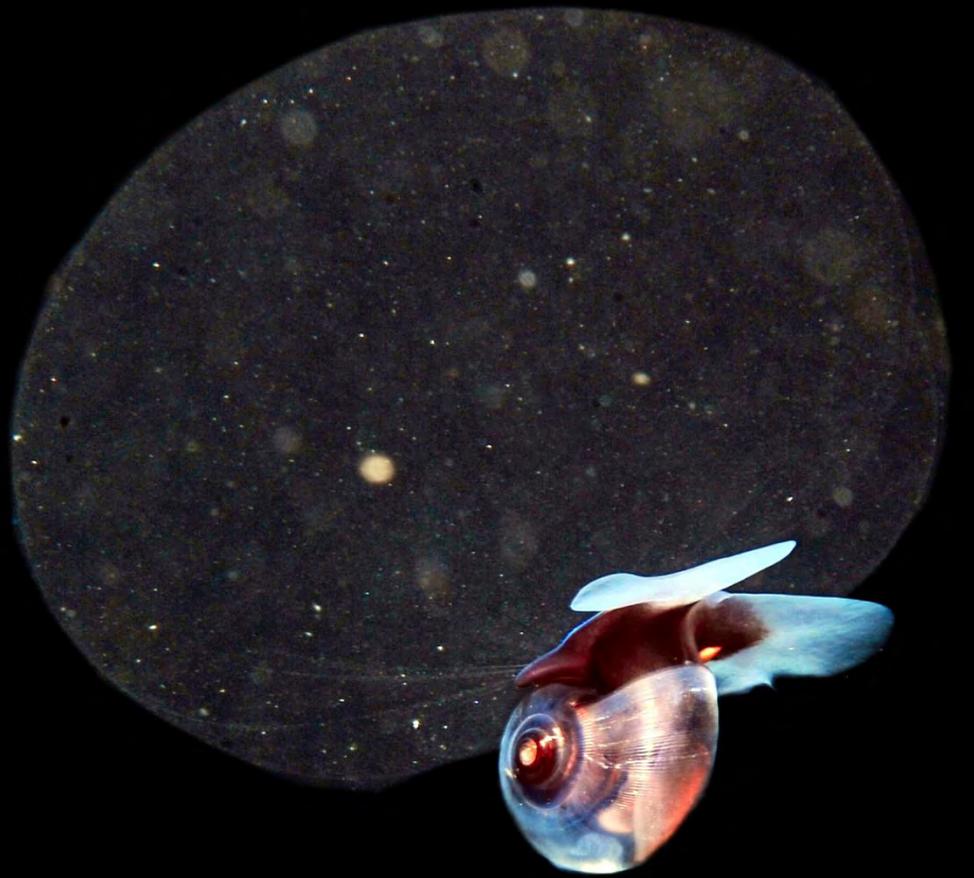


Photo: Erwan AMICE©-CNRS



















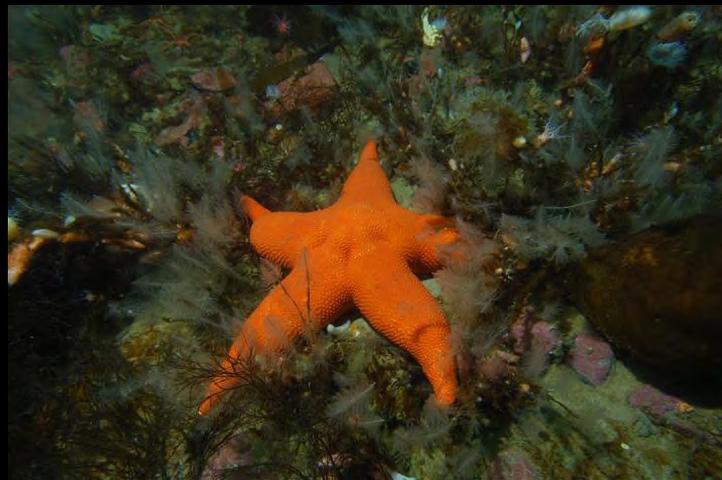


























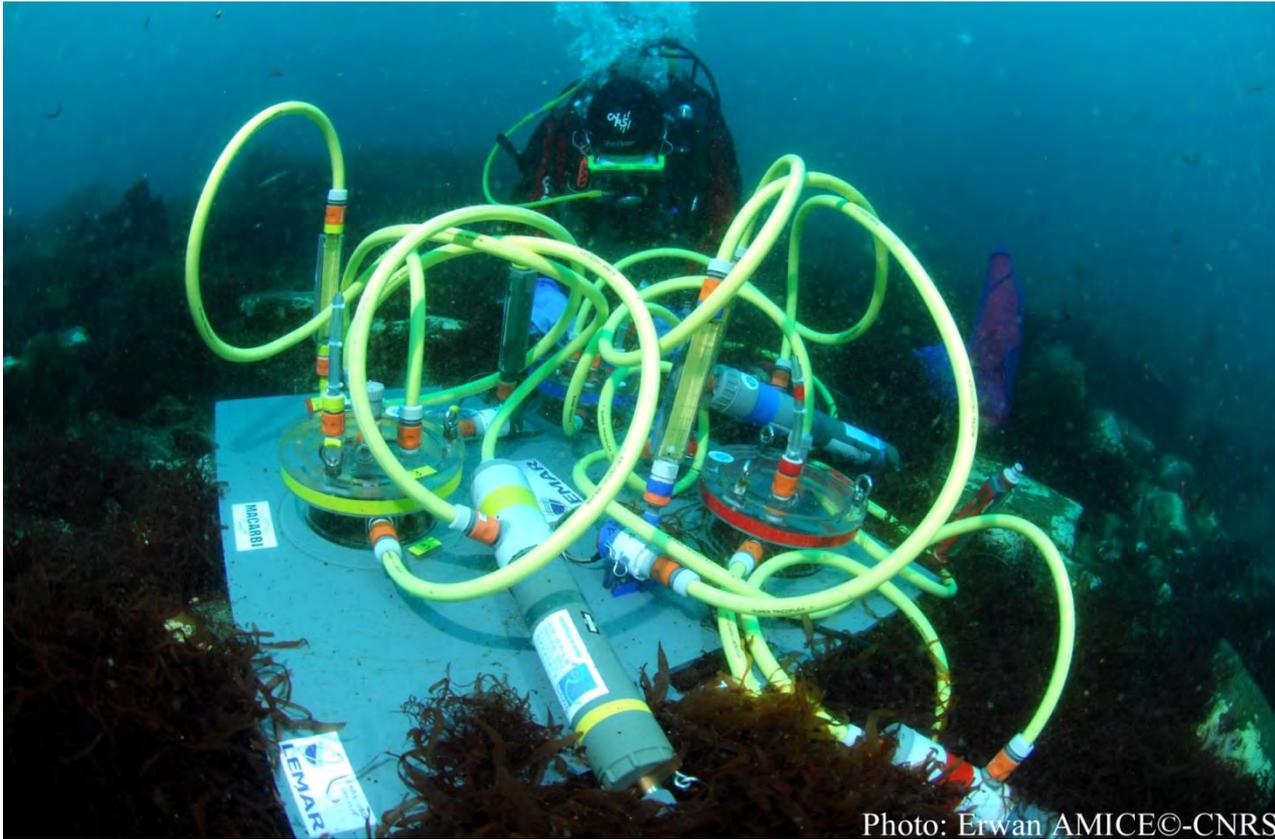
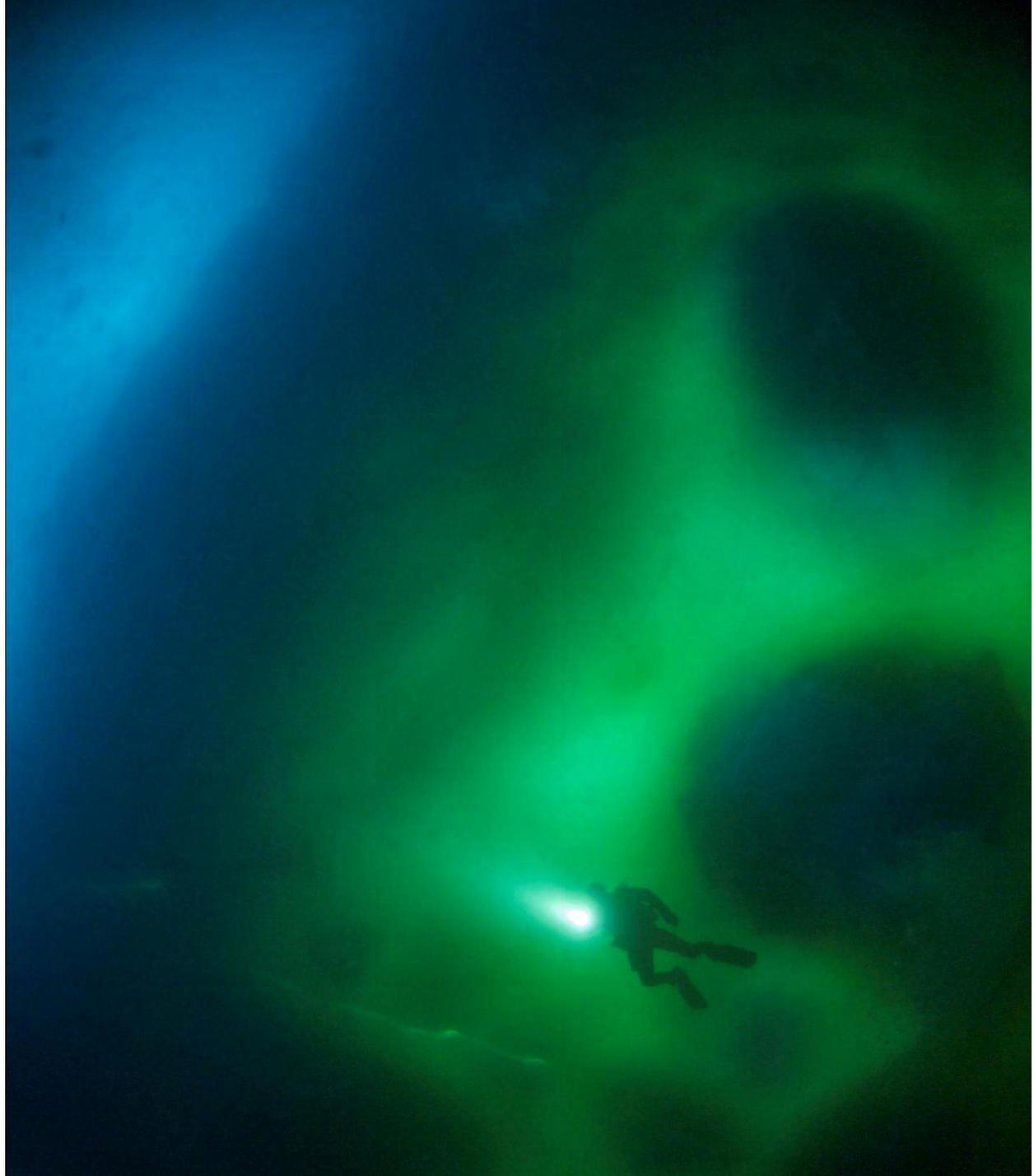


Photo: Erwan AMICE©-CNRS







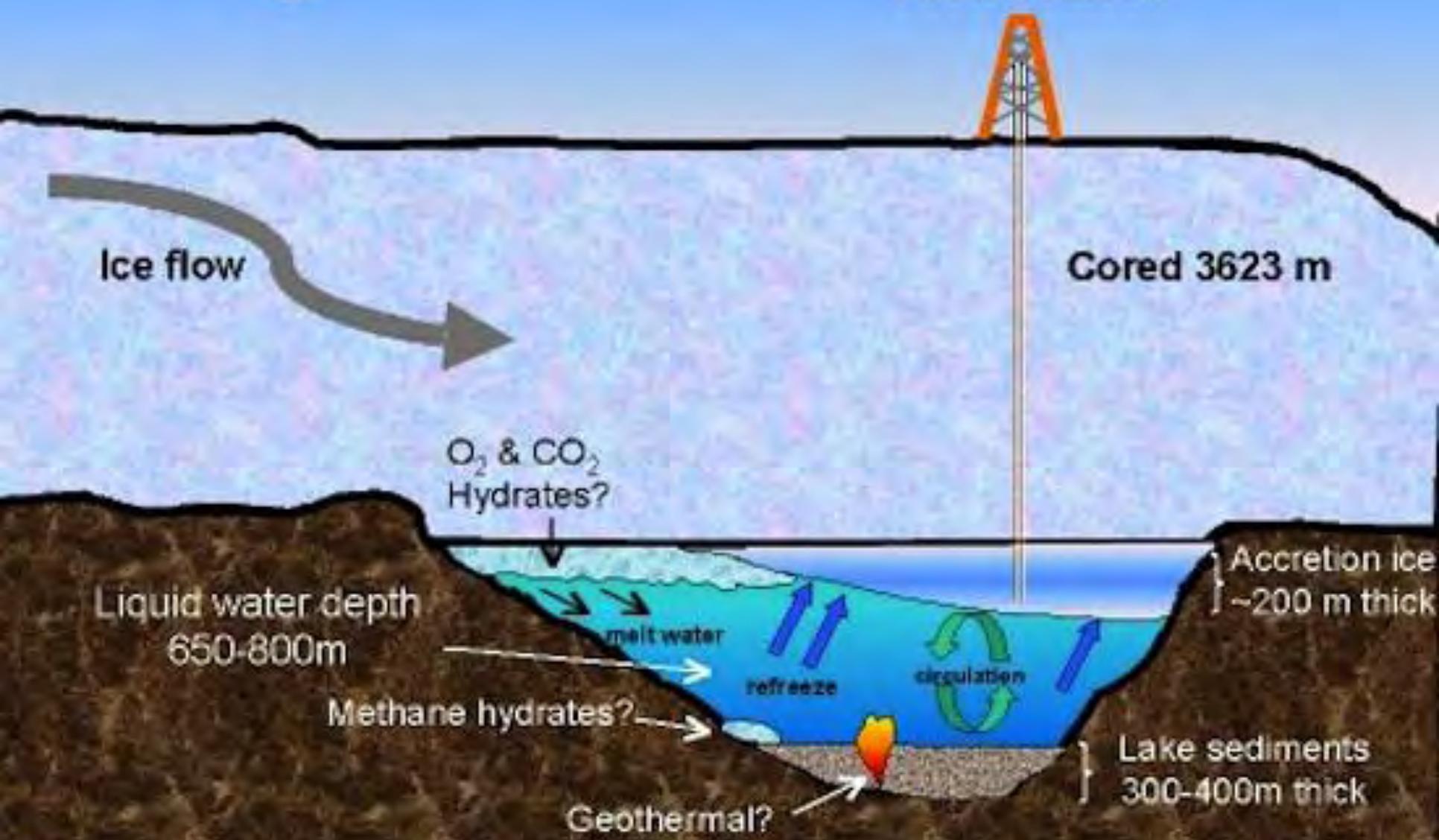
Conclusion:

-La vie est capable de se développer dans des conditions extrêmes

...elle aurait même été mise en évidence pour le lac sous-glaciaire Vostok (4 km profondeur)...

LAKE VOSTOK

Vostok Station



Ice flow

Cored 3623 m

O₂ & CO₂
Hydrates?

Liquid water depth
650-800m

Accretion ice
~200 m thick

melt water

refreeze

circulation

Methane hydrates?

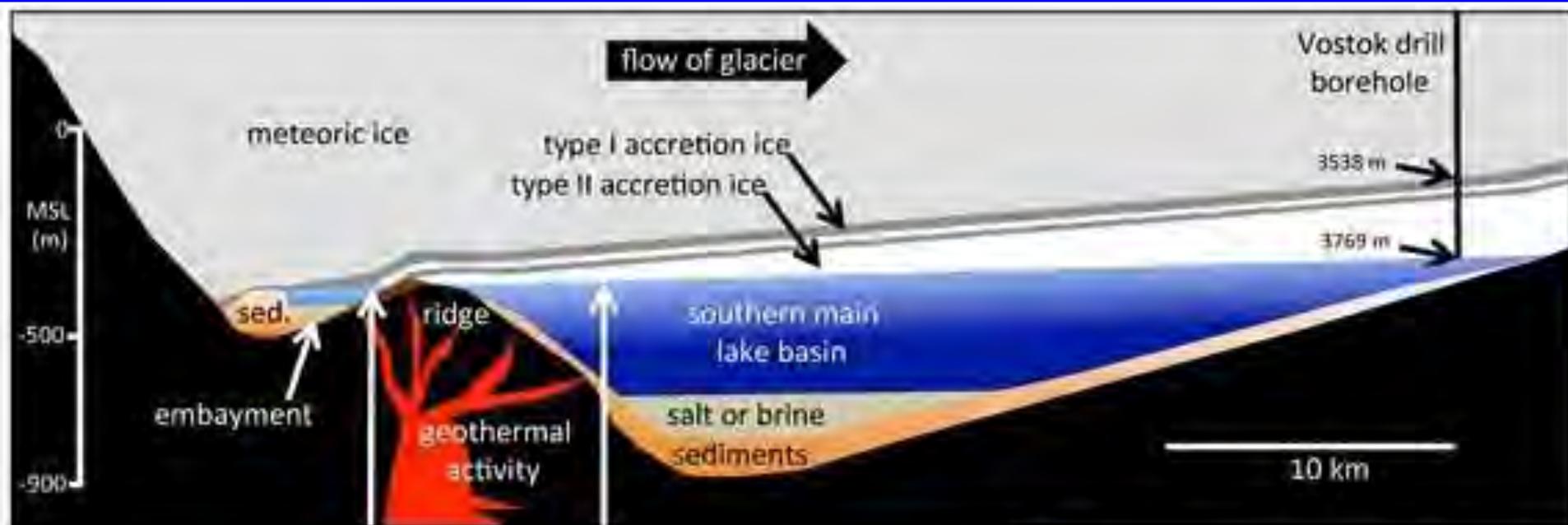
Lake sediments
300-400m thick

Geothermal?

Shtarkman et al, PLOS ONE 2013, lac Vostok

-94%: bactéries

6 part. unic. eubact. (1 bact. de 500 nm, pol. long. lac, animal. arthropodes, annélides, poissons?)
fondue, filtrée sur 0,22 µm, analyse métagénomique
-ε archaea.



V5 (3,369 unique gene sequences, 1,543 classified taxonomically)

V6 (138 unique sequences, 80 classified taxonomically)

Merci pour votre attention!

