

**Compte rendu de la 130^{ème} réunion
du Club des Argonautes
le 3 mai 2016 de 10h à 17h
ENS – salle W**

Présents : Pierre Bauer, Aline Chabreuil, Yves Dandonneau, Catherine Gautier, Jacques Merle, Jean Pailleux, Michel Petit, Jacques Ruer, Olivier Talagrand, Madeleine Zaharia, Raymond Zaharia.

Vie du Club :

Calendrier des prochaines réunions :

- le 7 juin (à l'ENS, Olivier Talagrand réservera une salle)
- Le Bureau des Longitudes ne se réunit pas en septembre, traditionnellement. Nous continuons d'espérer qu'il reprendra un jour sa place à l'Institut. En attendant, nous proposons de rester sur le premier mardi de chaque mois (à discuter par mail pour ceux à qui ce jour pose problème). Pierre Bauer et Jean Pailleux ont demandé que la réunion du BDL ait lieu soit le matin soit l'après midi, mais pas tantôt l'un tantôt l'autre, cette incertitude compliquant l'organisation de leurs déplacements.

Amis

Jean René Donguy nous apprend le décès de Gary Meyers, océanographe à la Scripps Institution of oceanography, puis au CSIRO à Hobart, avec qui les océanographes du centre IRD de Nouméa ont beaucoup collaboré dans les années 70-80. Il avait en particulier contribué au lancement du programme de lanciers d'XBTs (eXpendable BathyThermographs) qui a été un temps le meilleur moyen d'observation de l'évolution du stock de chaleur de l'Océan Pacifique)

Prix Christian Le Provost

La 5^{ème} journée océanographie a eu lieu à St Brieuc le vendredi 29 avril et a rassemblé des membres de l'association "Christian Le Provost, Océanographe", scientifiques, politiques et grand public. Cette année, dans la mouvance de la COP21, l'accent est mis sur le duo océan et climat auquel a été rajouté le thème de la pêche, cher aux Costarmoricains. En plus de l'exposé du lauréat de l'année, Didier Swingedouw, il y a eu une intervention sur El Nino par le lauréat du Prix de 2009, Jérôme Vialard, par Alain Laurec sur les pêches, par Florent Liard sur le modèle de marée, et par Catherine Jeandel sur changement climatique et les mesures à prendre. La veille, Hubert Granger a donné aux étudiants de Saint Brieuc un cours sur les équations de la dynamique des fluides. L'association Christian Le Provost reçoit des subsides du Conseil Général des Côtes d'Armor, de l'IRD, du SHOM, de la mairie de Plérin... Madeleine et Raymond Zaharia, et Yves Dandonneau y ont participé.

Site web du Club

Textes souhaités :

- Note sur les résultats obtenus avec l'isotope 55 du fer (produit ponctuellement et massivement pendant un bref épisode, mais dont la période est courte et qui a par conséquent disparu, empêchant toute vérification de ces résultats. Laurent Labeyrie va pouvoir s'y mettre dès que les sollicitations du public liées à la COP seront passées.

- Fiche sur les conditions dans lesquelles les instruments spatiaux d'observation, active ou passive, utilisent les différentes fréquences ainsi que les avantages et inconvénients ou la complémentarité qu'elles peuvent offrir (Raymond Zaharia et Pierre Bauer, avec l'aide de Jean Pailleux : en cours)

- Influence du réchauffement climatique sur les cyclones et sécheresses (Katia Laval). A noter que la question plus générale des conséquences du changement climatique sur les événements extrêmes est brandie par les médias à chaque catastrophe naturelle avec plus ou moins de prudence.

- FAQ sur la prévision d'El Nino, prévision qui est difficile compte tenu de la diversité morphologique des El Nino (Bruno Voituriez... après l'exposé de Jérôme Vialard sur les MJO). On pourrait y inclure un paragraphe sur les conséquences sur les ressources en eau (ou bien cela pourrait faire l'objet d'une autre FAQ par Bernard Pouyaud).

- Sur le vent à la surface de l'océan : Le vent augmente-t-il comme le suggèrent les altimètres, ou diminue-t-il comme le suggèrent les diffusiomètres ? (action Raymond Zaharia). La discussion sur ce sujet n'est pas close mais la question continue de faire son chemin.

- Laurent Labeyrie prépare une news sur une analyse des niveaux marins passés et sur les conclusions qu'on peut en tirer pour les années à venir.

- Echanges sur la sécheresse au Moyen Orient et la guerre en Syrie. Nous pourrions en faire une brève, ou une news ? (action José Gonella et Yves Dandonneau)

- Il est souvent fait état de la nécessité de « décarboner » l'énergie, ce qui exclue, par exemple, le recours au méthane, au bois etc... Ne devrait on pas plutôt parler de « défossiliser » ? Une note à publier sur notre site web ? Il est vrai que ce terme « décarboner » est très mal venu. Une courte FAQ pourrait être rédigée sur ce sujet, avec une proposition d'un autre terme plus approprié.

- pourrions nous rédiger quelque chose sur les mouvements du pôle, les glaces, l'isostasie et le climat. De 1970 à 90, la rotation de la terre a ralenti régulièrement, mais depuis 1990, le taux de ralentissement est moindre : fonte des glaces, banquise et montagne ? Stockage variable d'eau de pluie sur les continents ? Manteau et noyau terrestres ? Les articles et sites qui traitent de cette question sont trop ardues pour un « large public » et une réflexion doit être menée pour en rendre compte de manière plus accessible.

évolution du site :

Cela continue :

- Les pages sur les énergies marines ont du succès, elles sont très souvent visitées. Il conviendrait d'y ajouter l'éolien offshore, de revisiter l'ETM qui est en perte de vitesse (sauf si

les technologies de stockage d'énergie chimique évoluent. Sur ce dernier point, Jacques Ruer va travailler)

- Jacques Merle et Bruno Voituriez reprendront les pages « océan »... mais qui commence ?

- les pages « climat » ont été actualisées. Il conviendrait de remplacer les deux pages consacrées à la saturation de l'effet de serre par une seule. (Action Michel Petit, Pierre Bauer, et Yves Fouquart).

Publié ce mois sur le site :

« Le hiatus existe-t-il vraiment » par Jacques Merle

Brève sur la signature de l'accord de Paris le 22 avril à New York

Brève sur les premières mesures de hauteur de l'océan par Jason 3

Brève sur Microscope et Sentinel 1B

Séminaire de Sabrina Speich

Sabrina Speich a passé sa thèse au LODyC sur la Méditerranée, puis a fait un post doc avec Adrian Gill aux USA, puis a été maître de conférence à l'Université de Bretagne Occidentale à Brest (Laboratoire de physique des océans) et enfin professeur à l'Ecole Normale Supérieure. Sa préoccupation est la circulation thermohaline globale, qui correspond pour la plupart à une vision issue des concepts géochimiques, et des modèles de circulation. Un outil pour étudier le lien entre les propriétés de l'eau de mer et la circulation générale est l'approche lagrangienne. Cette approche a montré qu'il y a peu de communication en surface entre les deux hémisphères, et ceci est valable aussi pendant les périodes glaciaires où les gyres subtropicaux étaient plus faibles. Ces études ont apportés des perfectionnements au schéma simple de Broecker, notamment pour la remontée des eaux profondes. Elle a mené des expériences lagrangiennes dans l'Antarctique qui tentent de montrer les mélanges qui conduisent à la formation des masses d'eau. Les résultats obtenus par Sabrina Speich montrent que l'Antarctique joue un grand rôle dans la formation des masses d'eau, mais ce rôle est différent de celui de l'Atlantique nord.

Il y a peu d'observations au sud de l'Afrique australe, et des campagnes (Good Hope) ont été organisées en partenariat avec l'Afrique Australe, et l'Allemagne : des flotteurs Argo et des mouillages ont été déployés pour étudier l'eau antarctique intermédiaire. En ligne de mire, le chapelet de tourbillons qui s'échappent du Cap de Bonne Espérance vers le gyre subtropical sud de l'Atlantique. Les observations montrent le ralentissement de l'AMOC de 2010 à 2014. La dynamique de cet ensemble est nettement non linéaire. Des fronts dans le Courant Circumpolaire Antarctique semblent stables tandis que d'autres bougent tout le temps ; ces derniers correspondent à des tourbillon nombreux, et donc à des zones de mélange entre le gyre subtropical et la courant circumpolaire. Les tourbillons qui vont vers le centre de l'Atlantique sud restent 3 ans environ dans le bassin près de l'Afrique, puis s'en éloignent et restent visibles en moyenne 7 ans (d'après les données d'altimétrie). Ces tourbillons donnent lieu à des transferts de chaleur importants entre l'océan et l'atmosphère. La suite de ces études se poursuit dans le projet Atlantis, auquel participent des étudiants du sud (à bord du Météor), et aussi avec le projet Polar Pod de Jean Louis Etienne.

Au cours des échanges informels qui ont suivi, Sabrina Speich s'est montrée préoccupée par l'influence grandissante sur l'orientation de la recherche de groupes très actifs au sein de la plate forme Océan – Climat

Manifestations, colloques

Conférences publiques du mercredi à l'Institut Océanographique :

Conférence 4 - Mercredi 13 avril : Hervé Claustre & Yvan Griboval – Nouvelles méthodes d'océanographie opérationnelle. (Yves Dandonneau et Michel Petit y ont assisté). Hervé Claustre a présenté son projet d'étude de l'Antarctique et de l'Arctique au moyen de flotteurs Argo (ce sera une partie du programme général Argo) instrumentés (chlorophylle par fluorescence et nitrate). Détail important : un flotteur Argo coûte 20k€, équipé des capteurs biogéochimiques il coûte 80 k€ !

Conférence 5 - Mercredi 11 mai : Catherine Chabaud – Une navigatrice-journaliste investie dans la défense de l'environnement.

Conférence 6 - Mercredi 8 juin : Jean-Marc Fontaine – Awango by Total : l'accès à l'énergie pour les plus démunis

Conférence 7 - Mercredi 14 septembre : Damien Chevallier & Yvon Le Maho – Influence des conditions océanographiques sur la distribution et les déplacements en mer des tortues marines

Conférence 8 - Mercredi 12 octobre : Jacques Sacchi & Éric Maerten – Interactions espèces protégées et pêche, soins aux tortues.

Conférence 9 - Mercredi 9 novembre : Jean-Louis Étienne – Polar POD, Exploration de l'océan Austral.

Conférence 10 - Mercredi 14 décembre : Antoine Delafargue & Michaël de Lagarde – Explorer la Manche en sous-marin à pédales : du rêve d'enfant au défi d'ingénieur.

- Conférences publiques du Bureau des Longitudes 2015 – 2016

Le 15 avril à Vannes, Jacques Ruer est intervenu sur les énergies marines pour Climaction (invité par Laurent Labeyrie) (il refera la même intervention le 10 mai à l'Académie de Marine)

Le 19 avril , Pierre Bauer a assisté à une conférence GMES : présentation des programmes et services.

["Le monde de la pêche face à de nouveaux défis : environnementaux, sociaux et économiques"](#) par Ray HILBORN, Serge Michel GARCIA et Pascal LE FLOCH, Mardi 3 mai 2016, 16h45 – 18h45 à l'Institut Océanographique. (Yves Dandonneau et Raymond Zaharia y ont assisté).

Les journées LEFE/GMMC-2016 se tiendront à Toulon les 7-8-9 Juin 2016. Elles seront suivies par un workshop ARGO-France le 10 Juin 2016. Cette année, année de prospective INSU, le Comité Scientifique du GMMC souhaite élargir sensiblement la participation de la communauté nationale travaillant dans le domaine des sciences océaniques. Le programme scientifique sera donc élaboré en lien avec une communauté plus large que celle qui interagit avec le GMMC. Raymond Zaharia a prévu de s'y rendre.

Remarque : les conférences à la demande d'écoles ou de lycées se passent tantôt dans l'indifférence et l'apathie générales, tantôt devant un public intéressé et réactif : la différence vient de ce que, dans le deuxième cas, le professeur a préparé l'écoute avec ses élèves, les y a

préalablement intéressés. Une bonne précaution est donc de demander (voire : d'exiger) cela au professeur responsable.

Energies et énergies renouvelables marines

Des difficultés sur le projet d'énergie des mers de La Réunion :

<http://ecoaustral.com/climatisation-marine-maurice-va-t-elle-devancer-la-reunion>

Bruno Voituriez sollicité par « Le Marin » pour un article sur les énergies renouvelables marines dans un numéro spécial de ce journal.

Science, politique, société

Unless government officials make a major U-turn in the next few days, many British scientists will soon be blocked from speaking out on key issues affecting the UK – from climate change to embryo research and from animal experiments to flood defences.

... <http://www.theguardian.com/commentisfree/2016/apr/17/britains-scientists-must-not-be-gagged>

Qu'en est il la suite, et aussi de la suite de l'affaire NOAA - Karl et al.

<http://oceanclimat.blog.lemonde.fr/2016/04/18/le-giec-place-locean-au-coeur-de-ses-preoccupations-et-decide-de-lui-consacrer-un-rapport-special/>

Que sera ce rapport ? Guidé par des associations soucieuses d'environnement et de pollution, ou une vraie émanation des océanographes ? La plateforme Océan – Climat qui apparaît sans cesse pour présenter cette action regorge d'inexactitudes et d'approximations, voulues ou non (entre autres le coup des 50 % d'oxygène que nous respirons qui nous seraient fournis par les océans). Les scientifiques honnêtes s'en insurgent et il y aurait des discussions fermes dans les laboratoires.

En vrac

Arrêt des données de Rapidscat (station spatiale internationale, donc orbite très inclinée) fin mars. Des nouvelles ? Rapidscat a été réintégré deux fois, et est sous surveillance. Il fournit de moins en moins de données. Il est difficile d'évaluer si ses résultats présentent des biais car il n'est pas certain que le SAF Rapidscat les compare à ceux des autres SAFs.

Un constat de José Gonella :

De 2005 à 2011 :le MSL-detrended baisse de 6 à 7mm (image .png de Michaël Ablain), l'océan perd de l'eau, ... le continent asiatique aussi (jpg GRACE_WMS).

De 2011 à 2015, le MSL detrended monte de 10 à 11mm, l'océan récupère ... le continent asiatique également ... A suivre.

Pierre Bauer nous annonce une grande nouvelle pour la vérification du principe d'équivalence dont François Barlier est l'un des initiateurs (cela remonte à 1991 !) avec le lancement de

Microscope et une bonne nouvelle pour Copernicus (ex GMES) avec le lancement simultané de Sentinel 1-B.

L'ONERA est bien sûr en première ligne sur Microscope avec Pierre Touboul et les fameux micro-accéléromètres, mais également l'OCA avec Gilles Metris (CO-PI) et des laboratoires allemands.

Annexe 1

Cher François,

Cet article vient à la suite de l'étude de Chen et al (2013) qui avait abouti à une conclusion similaire quant à l'origine de l'inflexion observée dans la dérive du pôle depuis 2000. Merci de me l'avoir fait connaître.

Ref: Chen, J.L., C.R. Wilson, J.C. Ries, B.D. Tapley, Rapid ice melting drives Earth's pole to the east, Geophys. Res. Lett., Vol. 40, 1-6, DOI: 10.1002/grl.50552, 2013.

Resumons notre compréhension actuelle: les fluctuations hydriques continentales - "contenu terrestre en eau douce" (Terrestrial Water Storage, TWS) et variations cryogéniques essentiellement antarctiques (Antarctic Ice Sheet, AIS) - sont à l'origine des fluctuations décennales du mouvement du pôle, et viennent "moduler la dérive séculaire causée par le réajustement global isostatique consécutive à la dernière déglaciation, voire à son "prolongation" actuelle sous la forme du réchauffement climatique.

On peut se demander si le terme de Markowitz (oscillation en 20-30 ans de l'ordre de 10 mas) n'a pas un rapport avec ce phénomène.

Il semble s'être estompé ces dernières décennies, en tout cas ne ressemble plus à celui de la période 1900-1970. Or, l'"incurvation" du pôle se fait dans le sens des aiguilles d'une montre comme pour le terme de Markowitz (le mouvement général du pôle est dans le sens direct)...Affaire à suivre.

D'après moi, l'intérêt de cette étude est que les moments d'inertie des eaux continentales (sous toutes leurs formes), qu'ils soient associés aux calottes polaires ou non sont déduits des observations de GRACE (après retrait des contributions atmosphériques et océaniques données par les modèles de circulation dans les couches correspondantes), en sorte que leurs valeurs ne sont pas obérées par l'imprécision des modèles du transport des eaux douces.

Mes amitiés aux Argonautes,

Christian

P.S. : La "fonction d'excitation observée" de cet article, déduite de la série combinée C04, est fabriquée à partir de l'outil WEB interactif que j'avais mis au point il y a plusieurs années et que je perfectionne de temps à autres...

<https://hpiers.obspm.fr/eop-pc/index.php?index=excitative&lang=en>

Commentaire de Pierre Bauer :

Ce papier nous ramène à un grand moment de discussion du club du temps des réunions au Bureau des longitudes sur le lien éventuel entre **l'absence de secondes additionnelles depuis plusieurs décennies et le changement climatique.**

En effet au cours du 20^{ème} siècle de 1 à 2 secondes étaient ajoutées au temps chaque année pour compenser le ralentissement de la rotation de la Terre induite par la dissipation des marées océaniques (~4 Tw accompagnant un éloignement de la Lune de ~ 3,8 cm par an) et donc recalculer le temps "atomique" par rapport au soleil. Or cette addition de secondes s'est pratiquement arrêtée vers la fin du vingtième siècle.

Sachant que le moment cinétique de la Terre dépend (en plus de la Lune) de l'atmosphère, des océans et du noyau de la Terre, de nombreuses discussions ont eu lieu au club pour savoir s'il s'agissait d'une décélération de l'atmosphère (d'où en particulier l'intérêt de Raymond pour la mesure des vents), ou d'une modification de la circulation océanique ou de la distribution des eaux liée à la fonte des glaces, ou encore d'un processus lié au noyau de la Terre.

Compte tenu des compétences en la matière de l'IERS (Service international de rotation de la Terre situé à l'Observatoire de Paris) un contact a été établi avec Christian Bizouard de l'IERS. D'après les données dont dispose l'IERS en particulier météo (qui expliquent à court terme les fluctuations de la rotation de la Terre) l'atmosphère semblait être hors de cause de "l'accélération observée" et l'IERS avait tendance à estimer qu'il s'agissait d'un effet du noyau de la Terre.

Le papier transmis par José semble apporter une réponse éblouissante car il indique une proportionnalité entre la dérive inattendue du pôle et le changement de la vitesse de rotation de la Terre : **l'absence de secondes additionnelles serait bien la marque d'un effet du changement climatique (lié à la fonte des glaces) !!!**