

## Club des Argonautes

### Compte rendu de la vidéoconférence n° 152

du 5 mars 2019 (14 h - 17 h)

#### Participants :

Pierre Bauer, Pierre Chevallier, Yves Dandonneau, Catherine Gautier, José Gonella, Laurent Labeyrie, Katia Laval, Michel Lefebvre, Jean Pailleux, Michel Petit, Jacques Ruer, Bruno Voituriez, Raymond Zaharia.

#### Prochaines réunions

Proposition de calendrier :

Réunion le 2 avril, de 10 h à 17 h. (réservation faite auprès de l'ENS : SALLE SERRE)

Vidéoconférence le jeudi 9 mai, de 14 h à 17 h. (Ce changement de date a été décidé en raison de la facilité à rejoindre les vidéoconférences par Zoom depuis chez soi, alors que certains d'entre nous sont en déplacement le mardi et ne sont donc pas dans de bonnes conditions pour s'y connecter)

Réunion le 4 juin, de 10 h à 17 h. (réservation faite auprès de l'ENS : SALLE E314 (deux étages sous la salle serre))

#### Souvenir

Décès à quelques jours d'intervalle de Walter Munk et de Wally Broecker, deux chercheurs qui ont façonné l'océanographie. Une news a été publiée sur notre site pour Walter Munk, **une autre pour Wally Broecker, proposée par Laurent Labeyrie, est en attente de commentaires.** Pour plusieurs d'entre nous, Wally Broecker est associé au tapis roulant de la circulation thermohaline, et ceci mériterait d'être mieux relaté dans ce texte, même si ce concept suggère une image par trop simplifiée de la circulation océanique.

#### Questions du public :

De Axelle Gaffet <[axelle12.gaffet@orange.fr](mailto:axelle12.gaffet@orange.fr)>

Actuellement en classe préparatoire à Besançon, je travaille pour mon TIPE sur l'impact du réchauffement climatique sur les courants, en particulier sur le Gulf Stream. Les différents articles de M. Voituriez sur ce sujet m'ont donc naturellement intéressée et interrogée : Vous dites que la pérennité de la circulation thermohaline est assurée car même en ayant été interrompue précédemment, elle a toujours réussi à reprendre mais comment ? De plus, j'ai lu dans d'autres articles que la circulation thermohaline pourrait ne pas s'arrêter mais plutôt se raccourcir de sorte à ne plus plonger en Mer de Norvège mais au sud de l'Islande ? Est-ce donc en ce sens que la circulation thermohaline s'arrête ou s'agit-il d'un phénomène de transition avant d'atteindre un seuil et s'arrêter définitivement ?

**Bruno Voituriez lui a répondu, sans aborder la question d'un ralentissement prononcé du Gulf Stream, pouvant conduire à une extension de la banquise, et par rétroaction à un**

refroidissement du climat. Au vu des connaissances actuelles, une telle évolution n'est pas envisagée.

## Site Web

Rappel :

**"Les mers totalement fermées que l'on peut assimiler à de très grands lacs salés (ex. la Mer Caspienne, la Mer Morte..) qui ont leur vie propre ne subissant aucune interaction avec une autre mer ou océan. Ces mers n'ont pratiquement pas de marées."** A ajouter à la FAQ « différence entre mers et océans » Pierre Chevallier révisera cette FAQ en y ajoutant les « mers » qui manquent, en tenant compte de critères tels que salinité, marée, seiches, profondeur. Remarque : la Mer Rouge va bientôt être reliée à la Mer Morte. (en cours)

Laurent Labeyrie travaille sur une FAQ sur le niveau marin (confirmé)

Panne de projets de publications ? Ceci a été examiné pendant la présentation du rapport moral du Club. Rappels ci-dessous

Vortex Polaire (Bruno Voituriez, Jean Pailleux). JP en profitera pour mettre à jour d'autres de nos FAQs qui en ont besoin. Concernant strictement le vortex polaire, cette structure est connue depuis plus de 30 ans, et selon JP ne présente pas d'évolution très sensible. Il y a un engouement médiatique à chaque vague de froid, et pour certains un entêtement à en rendre responsable le réchauffement du climat. JP admet que cette tendance à faire des méandres en réponse à la diminution du gradient zonal est intuitivement admise par les météorologues. Jacques Ruer rappelle que c'est lorsque la pente d'écoulement devient faible que les fleuves font des méandres. On parlait autrefois des jet streams (surtout à propos des vols aériens qui les utilisent) qui en sont la partie la plus dynamique. L'air froid s'accumule sur la gauche du jet, côté pôle où le rayonnement solaire est faible. Il monte de plus en plus jusqu'à refroidir la stratosphère, mais vers la fin de l'hiver, il devient instable et tend à s'effondrer sur les parties les plus froides du globe, c'est à dire les continents. Une conséquence paradoxale est un réchauffement de la stratosphère, très bien prévu par les météorologues. C'est alors que se produisent ces descentes d'air froid dont les journaux se sont fait l'écho.

Prévisibilité El Niño (Bruno Voituriez). Les bulletins mensuels de la NOAA à ce sujet sont très prudents. Les prévisions ne « marchent » que lorsque le phénomène a débuté et a franchi une anomalie de température supérieure à 0,5 °C. BV propose toutefois de faire un point sur cette question. Jean Pailleux souligne la difficulté de nommer des états intermédiaires dans un contexte très variable (BV rappelle à ce sujet l'énervement de Bill Patzert qui a conduit, après El Niño et La Niña, à suggérer le nom de « La Nada » lorsque la situation paraît déroutante). Yves Dandonneau rappelle que El Niño a été bâti à partir d'observations hétéroclites, notes relevées dans les archives des églises, récits de navigation, qui ont conduit à l'idée d'une pseudo périodicité de 3 à 6 ans, alors que maintenant, nous utilisons un réseau d'observations en temps réel qui permet de suivre l'ensemble du Pacifique.

Climatologie oscillatoire : ENSO , NAO, PDO ....

Icebergs Géants de l' Antarctique (Laurent Labeyrie)

Cyclones (Katia Laval) (confirmé)

La Terre Boule de neige (Laurent Labeyrie, Yves Dandonneau)

Prévisibilité (Olivier Talagrand en cours (prévisibilité atmosphérique et océanique aux différentes échelles de temps)

FAQ sur les variations d'orbite terrestre et les glaciations. Raymond Zaharia fait remarquer que cette FAQ serait bienvenue, car les causes de l'alternance glaciaires – interglaciaires est compliquée, alors que plane l'idée du retour de conditions d'ère glaciaire, et que l'excentricité quasi nulle de l'orbite terrestre actuellement tend à prolonger l'interglaciaire. Voir pour cela les études faites par André Berger et Marie France Loutre (Bruno Voituriez ressortira le papier d'André Berger ; nous verrons ensuite qui se mettra à la tâche, sous le contrôle de Laurent Labeyrie). La baisse de la température depuis un optimum vers 3000 AVJC peut toutefois être imputée au cycle des glaciations. Laurent Labeyrie y prendra part. Yves Dandonneau propose d'extraire chaque mois de la « lettre récapitulative mensuelle énergies de la mer » un résumé des nouveautés les plus significatives, à vérifier et éventuellement commenter par Jacques Ruer (encours). Jacques Ruer remarque qu'il s'agit surtout d'informations politiques ou économiques.

## Océan

La marine va rechercher l'épave du sous-marin « Minerve ». Le sous-marin français avait disparu en 1968 au large de Toulon avec ses cinquante-deux membres d'équipage. Le navire océanographique Pourquoi pas ? a quitté la Seyne-sur-Mer le 7 février pour débiter, dans la nuit qui a suivi, la première phase de la nouvelle **campagne de recherche du sous-marin Minerve**. Ce dernier a pour mémoire coulé avec ses 52 membres d'équipage au matin du 27 janvier 1968, à une vingtaine de kilomètres au sud du Cap Sicié, près de Toulon. L'épave se trouverait à environ 2300 mètres de fond. Décidée par la ministre des Armées Florence Parly, qui répond là à une demande récurrente des familles des marins disparus, cette nouvelle campagne doit tirer profit des progrès technologiques intervenus ces dernières années en matière de recherches sous-marines. Elle se déroulera en deux phases. Une première de courte durée ce mois-ci et une seconde, plus longue, prévue en juillet.

L'un de nos correspondants (Christophe Agnus) est le fils d'un des membres de l'équipage, et avait lancé alors la revue « Nautilus », qu'il souhaite relancer. Il nous a contactés à ce sujet. Bruno Voituriez et Michel Lefebvre avaient publié une fiction avec lui. Yves Dandonneau propose que nous invitions ces membres correspondants, si leur emploi du temps le permet, à participer à nos videoconférences : proposition acceptée.

## Conférences

Journées à la mémoire de Joël Noilhan (qui était à l'origine du modèle vertical ISBA, qui couple l'atmosphère, la végétation et l'eau) les 21 et 22 mars prochain à Toulouse. Pierre Chevallier va y soumettre une contribution en collaboration avec Yvan Caballero (BRGM) et Aaron Boone (CNRS – Météo-France). Jean Pailleux y assistera.

Anniversaire des 75 ans de l'IRD, le 22 février 2019 au Musée du Quai Branly-Jacques Chirac, Paris. Aline Chabreuil y était invitée et a beaucoup apprécié l'exposé de Thierry Lebel. Yves Dandonneau signale à ce sujet la parution récente de « réchauffement climatique : les défis pour le sud » par Serge Janicot. Hervé le Treut y a parlé de changement climatique et société. Katia Laval nous signale qu'il a rédigé un appel pour une approche régionale de la lutte contre le changement climatique (« Revenir à une approche territoriale pour le changement climatique »), qu'il a dirigé une étude notée Acclimaterra qu'on trouve gratuitement sur le site: <http://www.acclimaterra.fr/rapport-page-menu/>, et que son étude sur

l'Aquitaine est accessible gratuitement.

## Energie

thèse de Bénédicte Jourdier 2015 Ressource éolienne en France métropolitaine : méthodes d'évaluation du potentiel, variabilité et tendances.

La France possède un gisement éolien parmi les plus importants d'Europe, et qui est encore loin d'être exploité à son maximum. L'évaluation du potentiel éolien d'un site est une étape clé en amont de la construction d'un parc éolien pour estimer la production électrique future et toute surestimation dans cette évaluation met en péril la rentabilité du parc. Or, cela a été le cas ces dernières années, les exploitants éoliens ont constaté qu'ils avaient produit moins que prévu. Cette question de la sous-production soulève deux problématiques sur lesquelles se penche ce travail de thèse : d'une part les incertitudes associées aux méthodes utilisées pour évaluer le potentiel éolien et d'autre part la variabilité interannuelle du vent. La première partie porte sur les erreurs des méthodes d'évaluation du potentiel, en particulier lors de l'extrapolation verticale des mesures de vent et lors de la modélisation statistique du vent par la distribution de Weibull. La deuxième partie porte sur la variabilité du vent aux échelles annuelles à décennales, afin de comprendre comment cette variabilité a pu contribuer à une sous-production, et de mieux l'appréhender à l'avenir. ([https://hal-polytechnique.archives-ouvertes.fr/tel-01238226/file/These\\_Jourdier\\_final.pdf](https://hal-polytechnique.archives-ouvertes.fr/tel-01238226/file/These_Jourdier_final.pdf)). Cette thèse financée par EDF s'intéresse au vent sous cet angle. Selon que le vent est mesuré à 10 m ou à 50 m, moyenné sur une minute ou dix minutes, considéré localement ou sur de grandes régions, une saison ou une autre, une décennie ou une autre, les océans ou les continents, les conclusions changent, voire s'inversent.

Julien Mouli-Castillo et al - Inter-seasonal compressed-air energy storage using saline aquifers Meeting inter-seasonal fluctuations in electricity production or demand in a system dominated by renewable energy requires the cheap, reliable and accessible storage of energy on a scale that is currently challenging to achieve. Commercially mature compressed-air energy storage could be applied to porous rocks in sedimentary basins worldwide, where legacy data from hydrocarbon exploration are available, and if geographically close to renewable energy sources. Here we present a modelling approach to predict the potential for compressed-air energy storage in porous rocks. By combining this with an extensive geological database, we provide a regional assessment of this potential for the United Kingdom. We find the potential storage capacity is equivalent to approximately 160% of the United Kingdom's electricity consumption for January and February 2017 (77–96 TWh), with a roundtrip energy efficiency of 54–59%. This UK storage potential is achievable at costs in the range US\$0.42–4.71 kWh<sup>-1</sup>. (<https://www.nature.com/articles/s41560-018-0311-0>)

Jacques Ruer s'amuse que des « bonnes » idées abandonnées parce qu'elles s'avèrent « pas si bonnes que ça » reviennent périodiquement sur le web, et refont le buzz. Exemple les baudruches d'air comprimé ancrées en profondeur, mais dont l'ancrage et la tuyauterie coûteraient un prix fou.

Hydrogen produced using renewable electricity is “already cost competitive” in niche applications, a new paper says, adding that it is likely to match industrial-scale alternatives in about a decade. The [research](#), published today in [Nature Energy](#), contrasts with other work on renewable hydrogen, which has found it would be prohibitively expensive compared to the alternatives. The study shows that policymakers “should not ignore hydrogen” in the

discussion on how to move to a renewable energy system, the lead author tells Carbon Brief. ... compétitive, certes, mais pour des niches. Le principal problème de l'hydrogène est qu'il n'y a pas de marché organisé pour cela. Même l'utilisation n'est pas encore au point : la pile à combustible est très chère. Cela ne peut marcher que si on monte une filière complète pour cela, de la production à l'utilisation. Filière qui, éventuellement, serait en concurrence gênante avec les postes de recharge des batteries. Concernant le méthane, celui ci présente l'inconvénient de ne pas se liquéfier aux températures usuelles, mais il peut être comprimé. Dans tous les cas, il faut raisonner sur le long terme.

## Articles

--XX 1 XX--

[AlexanderKoch](#), [ChrisBrierley](#), [Mark M.Maslin](#) [Simon L.Lewis](#) (2019) Earth system impacts of the European arrival and Great Dying in the Americas after 1492. [Quaternary Science Reviews](#), 207, 13-36

Human impacts prior to the Industrial Revolution are not well constrained. We investigate whether the decline in global atmospheric CO<sub>2</sub> concentration by 7–10 ppm in the late 1500s and early 1600s which globally lowered surface air temperatures by 0.15°C, were generated by natural forcing or were a result of the large-scale depopulation of the [Americas](#) after European arrival, subsequent [land use change](#) and [secondary succession](#). We quantitatively review the evidence for (i) the pre-Columbian [population size](#), (ii) their per capita land use, (iii) the post-1492 population loss, (iv) the resulting carbon uptake of the abandoned anthropogenic landscapes, and then compare these to potential natural drivers of global carbon declines of 7–10 ppm. From 119 published regional population estimates we calculate a pre-1492 CE population of 60.5 million (interquartile range, IQR 44.8–78.2 million), utilizing 1.04 ha land per capita (IQR 0.98–1.11). European epidemics removed 90% (IQR 87–92%) of the [indigenous population](#) over the next century. This resulted in secondary succession of 55.8 Mha (IQR 39.0–78.4 Mha) of [abandoned land](#), sequestering 7.4 Pg C (IQR 4.9–10.8 Pg C), equivalent to a decline in atmospheric CO<sub>2</sub> of 3.5 ppm (IQR 2.3–5.1 ppm CO<sub>2</sub>). Accounting for [carbon cycle](#) feedbacks plus LUC outside the Americas gives a total 5 ppm CO<sub>2</sub> additional uptake into the land surface in the 1500s compared to the 1400s, 47–67% of the atmospheric CO<sub>2</sub> decline. Furthermore, we show that the global [carbon budget](#) of the 1500s cannot be balanced until large-scale vegetation regeneration in the Americas is included. The Great Dying of the Indigenous Peoples of the Americas resulted in a human-driven global impact on the Earth System in the two centuries prior to the Industrial Revolution.

*Commentaire de Yves Fouquart : le petit âge glaciaire serait dû à une diminution de 7 à 10 ppm de la concentration en CO<sub>2</sub> et ça serait lié à l'invasion de l'Amérique et à l'hécatombe (90% de la population !) qui s'en est suivie. 10 ppm, pour les concentrations de cette époque (280 ppm), ça représente un forçage de l'ordre de 0,2 W/m<sup>2</sup>. Ce n'est pas incohérent avec un refroidissement de 0,15°C mais dans la mesure où il s'agit d'une réponse transitoire, ça exigerait une sensibilité climatique élevée. C'est à prendre avec des pincettes, non?*

*Commentaire Yves Dandonneau : Pourquoi pas ? mais c'est accorder beaucoup de pouvoir à l'homme du 16ème siècle. Que dire alors de l'homme du 19ème et de l'extermination des bisons (<http://www.laboiteverte.fr/lextermination-du-bison-americain/>) : même scénario, moins de bisons, plus d'herbe, moins de CO<sub>2</sub>, mais pourtant pas de petit âge glaciaire. On peut rétorquer qu'alors, la fumée des trains a compensé.*

Cet article attribue la responsabilité du petit âge glaciaire à la disparition de l'empire INCA et à la croissance de la forêt qui a suivi. On pourrait estimer le puits de CO<sub>2</sub> qui s'en est suivi, ce qu'a sans doute plus ou moins bien fait l'auteur. Mais n'y a-t-il pas là une volonté systématique de rendre l'humanité et son développement responsables de tout ce qui va mal ?

--XX 4 XX--

[C.A.Varotsos](#), [M.N.Efstathiou](#) (2019) Has global warming already arrived? [Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics](#), **182**, 31-38.

The enhancement of the [atmospheric greenhouse effect](#) due to the increase in the atmospheric [greenhouse gases](#) is often considered as responsible for [global warming](#) (known as greenhouse hypothesis of global warming). In this context, the [temperature field](#) of global [troposphere](#) and lower [stratosphere](#) over the period 12/1978–07/2018 is explored using the recent Version 6 of the UAH MSU/AMSU global [satellite temperature](#) dataset. Our analysis did not show a consistent warming with gradual increase from low to high latitudes in both hemispheres, as it should be from the global warming theory. In addition, in the lower stratosphere the temperature cooling over both poles is lower than that over tropics and extratropics. To study further the thermal field variability we investigated the long-range correlations throughout the global lower troposphere-lower stratosphere region. The results show that the temperature field displays power-law behaviour that becomes stronger by going from the lower troposphere to the [tropopause](#). This power-law behaviour suggests that the fluctuations in global tropospheric temperature at short intervals are positively correlated with those at longer intervals in a power-law manner. The latter, however, does not apply to global temperature in the lower stratosphere. This suggests that the investigated intrinsic properties of the lower stratospheric temperature are not related to those of the troposphere, as is expected by the global warming theory.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364682618305030>)

*Commentaire Yves Fouquart : je n'ai pas encore lu le papier mais il semble utiliser les températures satellite de Spencer et Christy. (UAH). Ces températures donnent systématiquement des tendances inférieures à celles de l'autre groupe (RSS). On a aussi mis en évidence un biais dû au fait que les températures basse stratosphère polluaient les températures haute troposphère. Bizarre de ne pas au moins utiliser les deux jeux de données à moins que j'aie mal lu.*

Cet article se concentre sur le fait que la basse stratosphère ne se réchauffe pas, or, les modèles actuels représentent bien ce qui se passe : réchauffement de la basse troposphère (jusqu'à 6 ou 7 km) et refroidissement de la stratosphère.

--XX - 7 - XX--

Nicholas r. Golledge, elizabeth D. Keller, Natalya Gomez, Kaitlin A. Naughten, Jorge Bernales, luke D. trusel & tamsin l. edwards (2019) Global environmental consequences of twenty-first-century ice-sheet melt. *Nature*, **566**, 65–72

Government policies currently commit us to surface warming of three to four degrees Celsius above pre-industrial levels by 2100, which will lead to enhanced ice-sheet melt. Ice-sheet discharge was not explicitly included in Coupled Model Intercomparison Project phase 5, so

effects on climate from this melt are not currently captured in the simulations most commonly used to inform governmental policy. Here we show, using simulations of the Greenland and Antarctic ice sheets constrained by satellite-based measurements of recent changes in ice mass, that increasing meltwater from Greenland will lead to substantial slowing of the Atlantic overturning circulation, and that meltwater from Antarctica will trap warm water below the sea surface, creating a positive feedback that increases Antarctic ice loss. In our simulations, future ice-sheet melt enhances global temperature variability and contributes up to 25 centimetres to sea level by 2100. However, uncertainties in the way in which future changes in ice dynamics are modelled remain, underlining the need for continued observations and comprehensive multi-model assessments.

(<https://doi.org/10.1038/s41586-019-0889-9>)

On parle souvent du risque qu'une partie de l'Antarctique qui flotte en restant accrochée à des reliefs soit brusquement exportée vers l'océan. Or, ce « radeau » flotte, et n'apportera donc pas de hausse du niveau marin. En fait, le risque principal est que la disparition de ce radeau débloque des glaciers dont la vitesse augmenterait. Le rapport du GIEC de 2013 décrivait une neutralité globale de l'Antarctique, les pertes en certaines zones étant compensées par des gains dans d'autres. Ce n'est plus le cas et ne le sera sans doute pas non plus dans le prochain rapport. La continuité des mesures de GRACE en ce domaine est essentielle.

--XX 11 XX--

**James Hansen, Makiko Sato, Reto Ruedy, Gavin A. Schmidt, Ken Lo (2019) Global Temperature in 2018 and Beyond**

Global surface temperature in 2018 was the 4<sup>th</sup> highest in the period of instrumental measurements in the Goddard Institute for Space Studies (GISS) analysis. The 2018 global temperature was +1.1°C (~2°F) warmer than in the 1880-1920 base period; we take that base period as an estimate of 'pre-industrial' temperature. The four warmest years in the GISS record all occur in the past four years, and the 10 warmest years are all in the 21<sup>st</sup> century. We also discuss the prospects for near-term global temperature change.

*Commentaires : le réchauffement est estimé d'après un état stable antérieur. Or, cet état stable était en fait une décroissance car on va vers un refroidissement (Milankovitch). Y allons nous ?*

Lorsque nous avons discuté par mail de ce point, Laurent Labeyrie a fait remarquer que ce petit âge glaciaire se situait dans le contexte d'un refroidissement lié au cycle des glaciations (perte de 1 °C en 10 000 ans, surtout visible dans l'hémisphère nord). Discussion sur la diminution de l'excentricité de l'orbite terrestre qui tend actuellement à son minimum, mais il y a désaccord sur sa valeur réelle actuelle. Laurent Labeyrie montre des données sur ce sujet. La baisse du rayonnement reçu par l'hémisphère nord depuis 10000 ans est nette. Ceci indique qu'il est impératif de considérer que les eaux profondes ont été formées dans un climat différent. Pierre Bauer donne le chiffre actuel de l'excentricité : 0,017.

--XX 12 XX--

**Tapio Schneider, Colleen M. Kaul and Kyle G. Pressel (2019) Possible climate transitions from breakup of stratocumulus decks under greenhouse warming**

Stratocumulus clouds cover 20% of the low-latitude oceans and are especially prevalent in the subtropics. They cool the Earth by shading large portions of its surface from sunlight.

However, as their dynamical scales are too small to be resolvable in global climate models, predictions of their response to greenhouse warming have remained uncertain. Here we report how stratocumulus decks respond to greenhouse warming in large-eddy simulations that explicitly resolve cloud dynamics in a representative subtropical region. In the simulations, stratocumulus decks become unstable and break up into scattered clouds when CO<sub>2</sub> levels rise above 1,200 ppm. In addition to the warming from rising CO<sub>2</sub> levels, this instability triggers a surface warming of about 8 K globally and 10 K in the subtropics. Once the stratocumulus decks have broken up, they only re-form once CO<sub>2</sub> concentrations drop substantially below the level at which the instability first occurred. Climate transitions that arise from this instability may have contributed importantly to hothouse climates and abrupt climate changes in the geological past. Such transitions to a much warmer climate may also occur in the future if CO<sub>2</sub> levels continue to rise.

*Commentaire Yves Fouquart : ça fait le buzz. l'article est dispo sur le drive*  
<https://drive.google.com/open?id=1wndsgV2WNjv3j4BxMKKcXMixhH24jSQb>

*Moi, ça m'intéresse pas mal parce que j'avais participé à la réalisation d'un modèle de stratocu avec Fravallo et Rosset En gros, ils utilisent un LES (large scale eddy simulation model). ils le forcent par les paramètres de modèles climatiques. La diminution du refroidissement radiatif et l'augmentation de la turbulence finissent par causer la disparition des stratocu pour la RCP 8.5 et l'évaporation supplémentaire due à la disparition des nuages fait que même si on baisse la quantité de CO<sub>2</sub>, les nuages ne réapparaissent pas avant qu'on soit revenu vers 300 ppm !*

*Ces stratocumulus sont étudiés au LMD par Sandrine Bony. dans le cadre d'un projet européen. La physique des nuages est très difficile à comprendre et les résultats des études qui y sont consacrées donnent toujours lieu à des discussions contradictoires.*

--XX 15 XX--

M.D. Pickering, K.J. Horsburgh, J.R. Blundell, J.J.M. Hirschi, R.J. Nicholls, M. Verlaan ; N.C. Wells (2017) The impact of future sea-level rise on the global tides. Continental Shelf Research, 142, 50-68

Tides are a key component in coastal extreme water levels. Possible changes in the tides caused by mean sea-level rise (SLR) are therefore of importance in the analysis of coastal flooding, as well as many other applications. We investigate the effect of future SLR on the tides globally using a fully global forward tidal model: OTISmpi. Statistical comparisons of the modelled and observed tidal solutions demonstrate the skill of the refined model setup with no reliance on data assimilation. We simulate the response of the four primary tidal constituents to various SLR scenarios. Particular attention is paid to future changes at the largest 136 coastal cities, where changes in water level would have the greatest impact. Spatially uniform SLR scenarios ranging from 0.5 to 10 m with fixed coastlines show that the tidal amplitudes in shelf seas globally respond strongly to SLR with spatially coherent areas of increase and decrease. Changes in the M2 and S2 constituents occur globally in most shelf seas, whereas changes in K1 and O1 are confined to Asian shelves. With higher SLR tidal changes are often not proportional to the SLR imposed and larger portions of mean high water (MHW) changes are above proportional. Changes in MHW exceed  $\pm 10\%$  of the SLR at  $\sim 10\%$  of coastal cities. SLR scenarios allowing for coastal recession tend increasingly to result in a reduction in tidal range. The fact that the fixed and recession shoreline scenarios result mainly in changes of opposing sign is explained by the effect of the perturbations on the natural period of oscillation of the basin. Our results suggest that coastal management strategies could

influence the sign of the tidal amplitude change. The effect of a spatially varying SLR, in this case fingerprints of the initial elastic response to ice mass loss, modestly alters the tidal response with the largest differences at high latitudes.

*Commentaire François Barlier : Le papier de Simon, n'est plus du tout à jour; fondé sur d'anciennes considérations pour ne pas dire plus, or c'est bien vrai que le Shom est une référence !!! Je vais donc*

*contacter le Shom par des personnes que je connais.*

*Any Cazenave, alertée par Laurent Labeyrie, et François Barlier, ont réagi, et le SHOM a retiré cette page et la remplacera par un texte plus en accord avec les connaissances actuelles.*

## Changement climatique et société

The UK's CO2 emissions peaked in the year 1973 and have declined by around 38% since 1990, faster than any other major developed country. Here, Carbon Brief presents detailed analysis of the reasons behind the decline in UK CO2 since 1990. The most significant factors include a cleaner electricity mix based on gas and renewables instead of coal, as well as falling demand for energy across homes, businesses and industry.

([https://www.carbonbrief.org/analysis-why-the-uks-co2-emissions-have-fallen-38-since-1990?](https://www.carbonbrief.org/analysis-why-the-uks-co2-emissions-have-fallen-38-since-1990?utm_campaign=the_download.unpaid.engagement&utm_source=hs_email&utm_medium=email&utm_content=69562198&hsenc=p2ANqtz--fsxvKzdT9iAjB165EXdcEGdkC5L-2gefQs4_bcdoevPHtbeyy6To--TltfydlXlhKIYCzkELryNkw_U_DcACmCwq6sjUYA673hNzYiPzXsXAUG2F27AsSdOZ0hyGYl2YtSq71&hsmi=69562198)

[utm\\_campaign=the\\_download.unpaid.engagement&utm\\_source=hs\\_email&utm\\_medium=email&utm\\_content=69562198&hsenc=p2ANqtz--](https://www.carbonbrief.org/analysis-why-the-uks-co2-emissions-have-fallen-38-since-1990?utm_campaign=the_download.unpaid.engagement&utm_source=hs_email&utm_medium=email&utm_content=69562198&hsenc=p2ANqtz--fsxvKzdT9iAjB165EXdcEGdkC5L-2gefQs4_bcdoevPHtbeyy6To--TltfydlXlhKIYCzkELryNkw_U_DcACmCwq6sjUYA673hNzYiPzXsXAUG2F27AsSdOZ0hyGYl2YtSq71&hsmi=69562198)

[fsxvKzdT9iAjB165EXdcEGdkC5L-2gefQs4\\_bcdoevPHtbeyy6To--](https://www.carbonbrief.org/analysis-why-the-uks-co2-emissions-have-fallen-38-since-1990?utm_campaign=the_download.unpaid.engagement&utm_source=hs_email&utm_medium=email&utm_content=69562198&hsenc=p2ANqtz--fsxvKzdT9iAjB165EXdcEGdkC5L-2gefQs4_bcdoevPHtbeyy6To--TltfydlXlhKIYCzkELryNkw_U_DcACmCwq6sjUYA673hNzYiPzXsXAUG2F27AsSdOZ0hyGYl2YtSq71&hsmi=69562198)

[TltfydlXlhKIYCzkELryNkw\\_U\\_DcACmCwq6sjUYA673hNzYiPzXsXAUG2F27AsSdOZ0hyGYl2YtSq71&hsmi=69562198](https://www.carbonbrief.org/analysis-why-the-uks-co2-emissions-have-fallen-38-since-1990?utm_campaign=the_download.unpaid.engagement&utm_source=hs_email&utm_medium=email&utm_content=69562198&hsenc=p2ANqtz--fsxvKzdT9iAjB165EXdcEGdkC5L-2gefQs4_bcdoevPHtbeyy6To--TltfydlXlhKIYCzkELryNkw_U_DcACmCwq6sjUYA673hNzYiPzXsXAUG2F27AsSdOZ0hyGYl2YtSq71&hsmi=69562198) ). *Ces fortes émissions avant 1973 correspondaient à une utilisation massive du charbon et ont diminué après les grandes grèves des mineurs.*

Il y a actuellement une proposition de New Green Deal qui propose des actions fortes et à longue durée pour faire face à la crise climatique. Certains de ses aspects peuvent paraître naïfs et encore très flous mais il y a de la pression actuellement pour cela devienne un élément de la plate-forme démocrate pour les prochaines élections. Si c'est le cas il va y avoir des discussions très sérieuses sur ce que ce New Deal contiendra : discussions sur l'utilité, la nécessité et la responsabilité des actions à entreprendre.

Commentaire de Katia Laval : « j'ai fait une conférence à des X, dont plusieurs ont occupé des fonctions importantes dans la fonction publique. J'ai été étonnée par le manque de connaissances sur ce sujet par ce public

. Heureusement, en suivant les conseils envoyés par José, j'ai été simple, revenant souvent sur ce que peut subir la France, au Nord , au Sud, dans les territoires. »

Mais les questions très nombreuses faisaient preuve d'une grande naïveté ou méconnaissance. Je me demande finalement si, AUJOURD'HUI, où le public est pour une large part, convaincu que ce CC arrive, si les média et les associations ne nous font pas de mal avec leur dogmatisme. Je me demande si les chercheurs ne doivent pas aller beaucoup, beaucoup plus vers les publics; et autant vers ceux qui n'ont pas un bagage scientifique, que vers les élites qui finalement en savent si peu...

*Catherine Gautier rapporte qu'aux états Unis, le débat est entre ceux qui pensent que tout cela coûtera trop cher et ceux qui pensent qu'il faut agir. Il y a pression pour que les Démocrates adoptent la plate-forme Green Deal. Climaction – Bretagne sud est dans ce débat : les*

politiques suivent leurs électeurs, et tant que ceux-ci ne seront pas correctement informés, la situation évoluera trop lentement. Raymond Zaharia dénonce le manque de cohérence entre les organisations financières, les états, les grandes entreprises... La logique financière ne correspond pas du tout à ce qu'il conviendrait de faire. La production d'énergie basée sur le carbone fossile domine largement le marché, jouant la baisse dès qu'elle est concurrencée par les énergies renouvelables, mais investit aussi dans la production d'énergie renouvelable. Des changements de comportements sont indispensables. Actuellement, les actions par lesquelles l'environnement est dégradé ont une ampleur qui dépasse de loin les actions qui sont à la portée des bonnes volontés, et ce déséquilibre devrait être inversé. Katia Laval trouve que les « petits pas », même s'ils ne sont pas à la hauteur de la situation, mettent en route une dynamique qui peut grandir. À côté de cela, les jeunes bougent. Un danger est que cette fougue est parfois tentée, sous l'influence de messages catastrophistes, de tout casser. Les transformations à réaliser semblent hors de portée, mais beaucoup de transformations sont accessibles. Pierre Chevallier souligne que l'action publique devrait être continue, mais qu'elle obéit en fait par à coups au rythme des élections : les décisions doivent s'inscrire dans le long terme, et évidemment, être effectives, ce qu'elles ne sont pas toujours.

The great defining event of the 21st century—one of the great defining events in human history—will occur in three decades, give or take, **when the global population starts to decline**. Once that decline begins, it will never end. We do not face the challenge of a population bomb, so rampant in the popular imagination, but of a population bust—a relentless, generation-after-generation culling of the human herd. Nothing like this has ever happened before. (<https://medium.com/s/story/by-the-end-of-this-century-the-global-population-will-start-to-shrink-2f606c1ef088>). **Scepticisme...** Pierre Chevallier pense que le butoir est la capacité de la Terre à nourrir la population.

Disposer d'un portail dédié dans notre site web faciliterait l'insertion de nos points de vue, et de leurs divergences. Qu'en pensez-vous ? **Le principe est accepté, éventuellement sous forme d'un onglet, et la proposition sera transmise à Madeleine Zaharia.**

### **Proposition de texte pour le grand débat, par Pierre Chevallier : suite à donner ?**

*Commentaires :*

*Bruno Voituriez : Je n'ai pas vu beaucoup de commentaires suite à ta proposition.. La formulation me convient. On insiste déjà depuis longtemps chez les Argonautes sur la nécessité de la permanence des observations et de la mise en places de systèmes opérationnels. Un grand pas a été fait dans nos domaines avec Copernicus et nous y avons peut-être été pour quelque chose. On peut dans le cadre du grand débat s'appuyer sur cette réussite pour faire du Club le porte-parole d'un message général que l'on diffuserait via le site à nos "clients". On pourrait aussi s'appuyer sur les réseaux d'observations hydrologiques. Je ne sais pas trop où l'on en est mais je me souviens des pleurs de l'ORSTOM et de l'OMM face à la déshérence de ces réseaux en Afrique notamment....*

*François Barlier : C'est vrai qu'après avoir soutenu une contribution pour un message au grand débat notamment incluant Michel Lefebvre, je n'avais pas encore réagi ; je te prie de m'en excuser et merci beaucoup à Bruno de l'avoir fait pour sa part. Comme club, nous sommes centrés sur la pérennité indispensable d'observation de notre environnement, dans ses composantes océanographiques, atmosphériques, hydrologiques, météorologiques et climatiques car c'est principalement là que se situent nos compétences, observer, mesurer, comprendre et comparer observations et*

*prévisions. Une telle entreprise ne peut être une action occasionnelle, elle doit être pérenne. Je remplacerais ainsi dans le texte « On parle ici de plusieurs décennies au minimum » par « Il ne peut s'agir d'actions occasionnelles mais d'actions qui se doivent impérativement d'être pérennes et continues dans le temps ». Autrement, le message me paraît clair et bien construit. Comme l'écrit Bruno, on pourrait alors dans le cadre du grand débat s'appuyer sur notre réussite pour faire du Club le porte parole d'un tel message général que l'on diffuserait via notre site à nos "clients". Qu'en pensent les autres membres du club ? Catherine Gautier : D'accord avec les autres et merci d'avoir fait cela. La seule chose qui me dérange un peu c'est qu'on ne mentionne pas dans les actions à adopter, le changement de comportement nécessaire même si c'est stimulé par des réglementations et aussi que tu commences rémunération par la recherche de solutions techniques. Pour moi de cette manière cela on pense que les solutions technologiques vont nous sortir d'ou l'on est. Mais ça n'est peut-être pas pour certains d'entre nous le rôle du club de parler de comportement? Yves Dandonneau : je pense mettre le devenir de ce texte à l'ordre du jour de notre vidéoconférence du 5 mars. En attendant, je vous signale ce site que me signale Pierre Chevallier, et que certains connaissent peut être déjà : <https://theconversation.com/fr>. Il comporte une rubrique environnement qui pourrait le rendre visible par une communauté plus large que celle de nos lecteurs habituels.*

Le texte sera adressé au grand débat, et aussi au nom du Club aux ministres de la recherche, et de l'environnement. Sur le site « the conversation » les contributions sont commentées. Le rôle des régions doit y être mentionné, ainsi que, à côté de la limitation, celui de l'adaptation, et les impacts. Un chapeau présentant le Club doit y être ajouté. Bruno Voituriez s'en chargera.

## **Outils**

Jacques Ruer a proposé un modèle sous excel qui simule l'effet de serre, qui pourrait être très utile pour répondre à des demandes d'aide pour des TIPE, ou simple curiosité. Que chacun essaie de le manipuler et nous en re-discuterons lors de notre prochaine réunion. Il conviendra en outre de parfaire la notice, en annonçant ses limites.