

**Club des Argonautes**  
**Compte rendu de la réunion n° 158**  
Vidéoconférence,  
**5 novembre 2019 (14 h - 17 h)**

### **Participants**

Pierre Chevallier, Yves Dandonneau, Catherine Gautier, José Gonella, Laurent Labeyrie, Katia Laval, Dominique Marbouty, Jean Pailleux, Bernard Pouyaud, Madeleine Zaharia, Raymond Zaharia.

### **Vie du Club**

Bienvenue à Dominique Marbouty.

L'une des prochaines réunions (celle de février?) pourrait héberger l'assemblée générale annuelle 'rapport 2019 – prévisions 2020). [A voir avec Bruno. Le bilan comptable est prêt.](#)

Le Club est sollicité par l'Institut Océanographique pour un hommage à Michel Petit. [Pierre Bauer devait prendre contact avec son fils, Antoine Petit, président du CNRS, pour l'associer à cet hommage. Le prochain numéro de « La Météorologie » inclura un article sur Michel Petit.](#)

Lara Davies Jones a terminé son travail de traduction de quelques chapitres de "climat : le temps d'agir". Avis personnel : bon travail. [Cette traduction pourrait être mise sur notre site web, sans quoi elle disparaîtra dans une oubliette de son université. Yves Dandonneau la retrouvera dans sa messagerie et l'enverra à Madeleine Zaharia.](#)

### **Prochaines réunions**

mardi 3 décembre (physique, probablement Avenue du Maine, relayée par vidéoconférence). Jean François Cretaux nous fera depuis Toulouse un exposé sur le projet de satellite SWOT par vidéoconférence ([détails techniques à régler auparavant avec Pierre Chevallier et Raymond Zaharia](#)). Un préavis de grève de la SNCF et de la RATP a été lancé pour le 5 décembre, et le trafic devrait donc être paralysé à partir du 4 au soir. A suivre...

Vidéoconférence en janvier (le 7 ?)

Février (le 4?) au Bureau des Longitudes ? Prématuré, cette salle récemment rendue au Bureau des Longitudes étant partiellement occupée par le secrétariat. [Note : les vacances de février débutent le 10 en région parisienne.](#)

On conserve le principe de réunions alternées vidéoconférence/réunion-avec-présence-physique, le mardi.

### **Demandes**

Steven Le Bras est en train de monter une école de voile sur un harenguier des Shetland de 1906. Le but de cette école est de faire de l'éducation à l'environnement, et de la découverte du patrimoine maritime et du milieu marin. Dans cette optique il demande si nous pourrions développer un peu plus le sujet et trouver ce qu'il est possible de faire ensemble. [Yves Dandonneau lui répondra que cela ne nous sera pas possible.](#)

Rodrigue Orageux **est** en classe préparatoire aux grandes écoles scientifiques au lycée Jacques-Decour à Paris. Il a un projet de TIPE sur les techniques physiques pour établir une carte des fonds marins. Il a deux expériences à proposer : à l'aide d'ondes sonores ou à l'aide d'un capteur de pression. Il demande des conseils car avec les moyens dont il dispose dans son lycée, cela donne des résultats trop peu précis. [Yves Dandonneau lui répondra que les compétences qu'il recherche sont à l'IFREMER à Brest, ou au SHOM.](#)

Dans le cadre de la semaine européenne de réduction des déchets, Le Bouquin qui Bulle, une association de quartier - Paris 11<sup>e</sup> métro Belleville -, organise la projection de "[Expédition 7<sup>e</sup> continent](#)" le 16 novembre 2019, et sollicite une intervention d'un professionnel de la recherche - pas forcément spécialiste des plastiques, pour introduire et commenter ce documentaire - 1/2 heure avant, film 50 min, 1/2 heure après. [Il semble que l'expression « 7<sup>e</sup> continent » soit très exagérée. Des campagnes scientifiques ont été organisées dont les résultats devraient être bientôt disponibles. Nous pourrions alors en tirer une news, car ce sujet est présenté de manière excessive dans les médias.](#)

## Site web

Brève publiée à propos de l'arrêt de Jason-2 : <http://www.clubdesargonautes.org/#breves>

La rubrique News du site est arrêtée. Elle figure comme une archive dans le menu déroulant situé à droite, avec un petit texte expliquant les raisons de cet arrêt. [Les news peuvent souvent être remplacées par des brèves dans lesquelles figure un lien vers un ou des articles choisis ou vers l'une de nos FAQs relatifs à l'évènement.](#)

Laurent Labeyrie dispose des éléments nécessaires pour rédiger une FAQ sur la fonte de l'Antarctique ouest. Les éléments sont prêts, reste à choisir la forme à donner. [Il est à la recherche de compétences sur des phénomènes atmosphériques qui accompagnent cette diminution des glaces de l'Antarctique, mais ceci relève un peu du vortex polaire pour lequel une FAQ est prévue, par Bruno Voituriez.](#)

## Discussion (incertitude, alarmisme)

Les scientifiques (et en particulier ceux du GIEC) auraient-ils tendance, consciemment ou pas, à tempérer leurs conclusions dans le sens d'une sous-estimation des catastrophes à venir ? Sujet d'autant plus crucial que « Acknowledging uncertainty impacts public acceptance of climate scientists' predictions ».

Six fois plus de CO<sub>2</sub> que prévu émis en cas de perte des forêts vierges tropicales. Trois fois plus de victimes que prévu dues à la montée du niveau marin. Quid de l'incertitude ?

L'incertitude des scientifiques d'une science dure est-elle la même que l'incertitude des sciences sociales ou psy ?

[L'un des articles qui nous ont intéressés a pour co-auteur Naomi Oreskes qui avait bien aidé les scientifiques en décortiquant les méthodes des climatosceptiques. Cet article cependant démontrerait une sorte d'autocensure de la part des scientifiques qui auraient tendance à être moins alarmistes que leurs résultats l'autoriseraient.](#)

[L'usage que font les médias des résultats des scientifiques et de leur estimation de l'incertitude est trop souvent guidé par la recherche du sensationnel. Le message dominant devrait se concentrer sur le fait que l'évolution du climat est à peu près écrite jusqu'en 2050, avec des incertitudes relativement réduites, mais que ce qui suivra dépend de notre conduite et est la plus grande source](#)

d'incertitude. Et la réponse « émettre moins de CO2 » s'impose, même si elle n'est pas l'unique solution.

Actuellement, nous avons mis en œuvre des précautions basées sur les conditions climatiques préindustrielles et sur l'occurrence subie et imparfaitement connue d'événements exceptionnels. Une première réponse logique à la hausse du niveau marin par exemple est de considérer que le risque d'événements extrêmes est inchangé ou peu changé, et que la réponse doit suivre la hausse moyenne du niveau marin. Ceci serait suffisant si les phénomènes extrêmes restaient inchangés, ce que nous ne savons pas en général. Certains enchaînements sont pratiquement impossibles à prévoir (ex : pluie puis sécheresse, puis incendie). La difficulté de certaines prévisions, voire même leur impossibilité liée aux moyens dont dispose la recherche, rend la communication difficile. Cela ne signifie pas que les scientifiques ne s'y intéressent pas, mais plutôt que dans l'état actuel des connaissances, on ne sait pas répondre.

Il y a cependant danger à considérer que ce qui pourrait arriver au delà des marges d'incertitude n'est pas à prendre en compte : cela doit être pris en compte de toute façon si la catastrophe qui peut arriver est grande (principe de précaution). Les politiques suivies par les compagnies d'assurance prennent cela en compte. Pour elles, et pour le moment, la menace la plus grande en termes de finances est le risque de sécheresse, suivi par la submersion et l'inondation. Dominique Marbouty fait remarquer que ceci peut s'expliquer par le fait que dans les deux derniers cas, c'est le fonds Cat Nat qui paie, et non pas les compagnies d'assurance.

L'incertitude est bien comprise quand il s'agit de moyenne et d'écart à la moyenne, mais en matière de changement climatique, on ne sait pas très bien où on va (mais on est conscients qu'on y va). Comment se prémunir contre les catastrophes ? Raymond Zaharia rappelle des exercices (SHOM et Météo France) qui ont consisté à rejouer la tempête (celle de 1999?) dans différentes configurations de la hauteur de la marée. Les dégâts auraient pu être beaucoup plus graves dans le cas d'une forte marée haute.

L'association « Agir pour le Climat » interroge les listes de candidats aux prochaines municipales pour savoir actions elles prévoient de mettre en œuvre. Climaction Bretagne a préparé un document de recommandations qu'elle enverra à toutes les listes candidates aux prochaines municipales.

L'échelle de l'aménagement territorial est celle qui est la mieux perçue par les électeurs. L'ONF est la dernière administration à s'être résolue à prendre en compte le changement climatique.

Le public est maintenant habitué à recevoir des prévisions météorologiques affectées d'une incertitude. La crédibilité d'une prévision ou d'un exposé est renforcée lorsque l'incertitude et ses causes font partie de la communication.

Créer dans notre site une rubrique où seraient dénoncées des erreurs notoires colportées par les médias ? Essayons.

Cette discussion sur l'incertitude rejoint (un peu) le projet de FAQ d'Olivier Talagrand sur la prévisibilité. Combiner les deux sujets en ciblant cette FAQ sur la différence entre prévisibilité (améliorable, limitée par exemple par les imperfections des modèles, l'insuffisance parfois de la théorie), et incertitude (due la nature chaotique du système climatique). Yves Dandonneau transmettra cette discussion sur l'éventualité d'une FAQ sur prévisibilité et incertitude à Olivier Talagrand.

Alternative à ces moyens traditionnels : l'intelligence artificielle ?

## Conférences

Météo et Climat organise le jeudi 28 novembre 2019 à l'Hôtel de l'Industrie (Paris 6e) sa 12e Journée Scientifique sur le thème "Changement climatique, gestion durable des terres et sécurité alimentaire" ; à l'occasion de la publication du rapport spécial du GIEC sur le changement climatique et les terres émergées (Dominique Marbouty y assistera et enverra le programme de cette journée)

## Changement climatique

Point de vue de Jean Pierre Gattuso sur le rapport du GIEC sur les océans. C'est surtout la révision à la hausse de l'augmentation du niveau de la mer qui le préoccupe. D'ici la fin de ce siècle, et si on ne s'engage pas dans une démarche d'adaptation ambitieuse, il faut s'attendre à des niveaux de risque élevés sur les littoraux bas (inférieurs à 10 mètres d'altitude) tels que les îles des atolls et certaines communautés arctiques, et ce même si les efforts de décarbonation de nos économies nous placent sur une trajectoire d'un réchauffement limité à 1,5 ou 2°C compatible avec les objectifs de l'Accord de Paris sur le climat. Et dans un scénario à plus hautes émissions, même les mégacités des pays développés et les grands deltas agricoles auront à faire face à des risques élevés, voire très élevés. Sans action climatique, le niveau de la mer pourrait augmenter de 1,1 m .

(<https://www.iddri.org/fr/publications-et-evenements/billet-de-blog/rapport-du-giec-sur-les-occeans-quelles-menaces-liees-au>). Remarque : les modèles ne prennent pas en compte la dynamique des calottes glaciaires (interaction avec le fond, écoulement...).

The longest homogeneous series of grape harvest dates, Beaune 1354–2018, and its significance for the understanding of past and present climate.

Date moyenne des vendanges entre 1354 et 1987 : le 28 septembre. De 1988 à 2018 : le 15 septembre. Les vendanges précoces correspondent à des hautes pressions sur l'Europe de l'ouest et à un blocage atmosphérique sur le Danemark. Sur les 33 vendanges les plus précoces, 21 ont eu lieu entre 1393 et 1719, et seulement 5 entre 1720 et 2002. Les années chaudes et sèches qui étaient exceptionnelles avant 1988 sont devenues la norme depuis. [A noter que cet article contient une très belle figure utile pour des exposés.](#)

« *Global Sustainable Development Report 2019* » de l'ONU : Achieving human well-being and eradicating poverty for all of the Earth's people—expected to number eight and a half billion by 2030—is still possible, but only if there is a fundamental—and urgent—change in the relationship between people and nature, and a significant reduction in social and gender inequalities between and inside countries, according to a new United Nations report by an independent group of scientists to be launched at the 2019 SDG Summit, but made available today.

(<https://reliefweb.int/report/world/global-sustainable-development-report-2019-future-now-science-achieving-sustainable>) (Sur notre site une brève a été publiée à ce sujet. Il semble par ailleurs que les fonds attendus pour ce projet se mettent en place peu à peu malgré le retrait des USA)

un article paru dans Le Monde présente une synthèse d'études qui alerte sur les conséquences du changement climatique pour les 500 millions d'habitants de la zone méditerranéenne. [Etude engagée depuis 2010, dans le cadre d'un programme européen, avec côté français, météo France et le CNRS qui ont fait un gros travail.](#)

Dans le rapport du GIEC sur les océans et la cryosphère : les vagues de chaleur marines de plus en plus fréquentes et longues. Le concept de « vagues de chaleur marines » mériterait d'être précisé. ([A revoir ultérieurement, dans une perspective d'événements extrêmes. A ce sujet, José Gonella a diffusé un article de la revue Frontiers qui fait une synthèse sur ce sujet.](#))

## Agriculture

La transition alimentaire, une priorité majeure. Notre système alimentaire contemporain a permis d'énormes gains de productivité de la terre et du travail, une augmentation des disponibilités alimentaires moyennes par tête, une chute du prix réel des aliments et une amélioration de la sûreté alimentaire. Son industrialisation poussée a cependant entraîné — avec d'autres facteurs liés au mode de vie et au modèle économique — des impacts négatifs. La transition alimentaire apparaît ainsi comme l'une des priorités majeures pour la prochaine décennie et pour les nouvelles générations. Cette transition passe par l'élaboration d'une politique alimentaire volontariste dotée de moyens significatifs. En effet, l'alimentation est une fonction vitale, facteur de bien-être et de lien social. Les exploitations agricoles et les petites et moyennes entreprises industrielles et de services doivent y retrouver une place centrale en lien étroit avec les écosystèmes.

Dans ce contexte, il ne faut pas minimiser les méfaits de la mondialisation (appropriation de vastes surfaces pour des monocultures intensives dans des pays où la main d'oeuvre est bon marché)

## Climatoscepticisme

Episode François Gervais au Conseil Supérieur des Programmes de l'éducation nationale. Sa prestation a évidemment été très médiocre et perçue comme telle, mais ceci ne l'empêchera pas de se prévaloir d'avoir fait partie de ce conseil, tout comme il se prévaut d'être un relecteur du GIEC.

## Energie

Des éoliennes de plus en plus grandes : 8 MW... des pales de 81 m... un rotor de 167 m de diamètre... (<https://energiesdelamer.eu/publications/5986-siemens-gamesa-la-8-mw-certifiee-par-dnv-gl>). A côté de Pérols sur Vézère, une éolienne va être installée avec un mat de 100 m de hauteur. Ce n'est pourtant pas une zone très venteuse. A propos de la vitesse du vent et de la réponse puissance 3 de la production d'énergie, il faut rester raisonnable : quand le vent est fort, on est obligé de les arrêter par mesure de sécurité.

Déploiement de fermes de panneaux solaires sur des lacs. **Avantage indirect : ces installations réduisent l'évaporation de ces lacs.**

Climatisation avec l'eau de mer profonde (SWAC) la conduite d'eau de l'hôtel de Tahiti qui s'en était équipé a lâché en 2016. Compte tenu du coût de la climatisation classique, une nouvelle conduite, plus large (600 mm) va être déployée. **Brève possible sur ce sujet.**

## Instrumentation

Fin de la mission Jason 2. **Une brève vient d'y être consacrée.**

Coût énergétique du numérique global. **Il y a un emballement technologique qui se développe dans un contexte de gratuité de l'usage, ce qui encourage des pratiques totalement inutiles.**

## Livres

Bruno Durieux publie *Contre l'Écologisme* aux Editions de Fallois. Il y a l'écologie d'un côté et l'écologisme de l'autre. Bruno Durieux respecte la discipline scientifique, mais dénonce la « doctrine politique qui s'approprie l'écologie », ce « gauchisme réactionnaire » qui prospère

aujourd'hui sur les cendres des calamiteuses idéologies du XXème siècle. L'auteur n'est pas un spécialiste de l'écologie ; il est économiste, maire de Grignan dans la Drôme, sculpteur émérite et fut député et ancien ministre. Il a pourtant décidé de se hasarder « sur le terrain miné de l'écologie » animé par sa « passion pour la nature » et sa conviction que le succès de cette idéologie est délétère pour notre économie. [Attention : Bruno Durieux exprime des opinions plus que des faits, sur lesquels il est incompétent.](#)

## Articles

L'IA au secours de la prédiction d'El Nino ?

Deep learning for multi-year ENSO forecasts

Variations in the El Niño/Southern Oscillation (ENSO) are associated with a wide array of regional climate extremes and ecosystem impacts<sup>1</sup>. Robust, long-lead forecasts would therefore be valuable for managing policy responses. But despite decades of effort, forecasting ENSO events at lead times of more than one year remains problematic<sup>2</sup>. Here we show that a statistical forecast model employing a deep-learning approach produces skilful ENSO forecasts for lead times of up to one and a half years. To circumvent the limited amount of observation data, we use transfer learning to train a convolutional neural network (CNN) first on historical simulations<sup>3</sup> and subsequently on reanalysis from 1871 to 1973. During the validation period from 1984 to 2017, the all-season correlation skill of the Niño3.4 index of the CNN model is much higher than those of current state-of-the-art dynamical forecast systems. The CNN model is also better at predicting the detailed zonal distribution of sea surface temperatures, overcoming a weakness of dynamical forecast models. A heat map analysis indicates that the CNN model predicts ENSO events using physically reasonable precursors. The CNN model is thus a powerful tool for both the prediction of ENSO events and for the analysis of their associated complex mechanisms.

[En gros, la conclusion dit que la prévision statistique est plus efficace que les modèles déterministes. Mais plutôt, il faut la considérer comme un appoint, le plus efficace étant de combiner les deux.](#)

\*\*\*&&&\*\*\*

Le niveau de la mer au Pliocene

Earth is heading towards a climate that last existed more than three million years ago (Ma) during the 'mid-Pliocene warm period', when atmospheric carbon dioxide concentrations were about 400 parts per million, global sea level oscillated in response to orbital forcing and peak global-mean sea level (GMSL) may have reached about 20 metres above the present-day value. For sea-level rise of this magnitude, extensive retreat or collapse of the Greenland, West Antarctic and marine-based sectors of the East Antarctic ice sheets is required. Yet the relative amplitude of sea-level variations within glacial–interglacial cycles remains poorly constrained. To address this, we calibrate a theoretical relationship between modern sediment transport by waves and water depth, and then apply the technique to grain size in a continuous 800-metre-thick Pliocene sequence of shallow-marine sediments from Whanganui Basin, New Zealand. Water-depth variations obtained in this way, after corrections for tectonic subsidence, yield cyclic relative sea-level (RSL) variations. Here we show that sea level varied on average by  $13 \pm 5$  metres over glacial–interglacial cycles during the middle-to-late Pliocene (about 3.3–2.5 Ma). The resulting record is independent of the global ice volume proxy (as derived from the deep-ocean oxygen isotope record) and sea-level cycles are in phase with 20-thousand-year (kyr) periodic changes in insolation over Antarctica, paced by

eccentricity-modulated orbital precession between 3.3 and 2.7 Ma. Thereafter, sea-level fluctuations are paced by the 41-kyr period of cycles in Earth's axial tilt as ice sheets stabilize on Antarctica and intensify in the Northern Hemisphere. Strictly, we provide the amplitude of RSL change, rather than absolute GMSL change. However, simulations of RSL change based on glacio-isostatic adjustment show that our record approximates eustatic sea level, defined here as GMSL unregistered to the centre of the Earth. Nonetheless, under conservative assumptions, our estimates limit maximum Pliocene sea-level rise to less than 25 metres and provide new constraints on polar ice-volume variability under the climate conditions predicted for this century.

([https://www.nature.com/articles/s41586-019-1619-z.epdf?shared\\_access\\_token=aAkc4cVo8PAmTNuCdITImdRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0NexgAvL2sqoIs2nJd97c9ov\\_1cdQir22GKlqs66C4sFShrjZG11FhPG22I6rdHvEoTZpfmrJxfWxbnHExexcTbxSx\\_3q8JKgdXruLZfcwzRO%3D%3D](https://www.nature.com/articles/s41586-019-1619-z.epdf?shared_access_token=aAkc4cVo8PAmTNuCdITImdRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0NexgAvL2sqoIs2nJd97c9ov_1cdQir22GKlqs66C4sFShrjZG11FhPG22I6rdHvEoTZpfmrJxfWxbnHExexcTbxSx_3q8JKgdXruLZfcwzRO%3D%3D)). Note : le centre de gravité de la Terre se déplace avec la variation des calottes, mais le volume dans lequel il se déplace correspond à peu près à celui d'un apéricube.