

**Compte rendu de la 113<sup>ème</sup> réunion  
du Club des Argonautes  
le 25 septembre 2014 de 09h à 15h**

Merci à MERCATOR-OCEAN qui a hébergé cette réunion, et à Laetitia Mayeur qui l'a agréablement et efficacement facilitée.

**Présents :** Yves Dandonneau, Michel Lefebvre, Jacques Merle, Michel Petit, Bernard Pouyaud, Bruno Voituriez, Madeleine Zaharia, Raymond Zaharia.

**Le compte rendu de la 112<sup>ème</sup> réunion est adopté**

**Vie du Club :**

La salle de réunion du BDL n'est plus disponible. Autres salles envisagées : salle de l'Académie d'Agriculture, de l'Ecole Normale Supérieure, ou de l'IPSL. Quelle salle pour la prochaine réunion ?

Prochaines réunions :

- le 7 octobre de 10h à 17h (ou de 13h à 17h si une salle n'est pas disponible le matin à Normale sup)
- le 4 novembre de 10h à 17h
- le 2 décembre de 10h à 17h
- le 6 janvier de 10h à 17h

Laurent Labeyrie, géochimiste anciennement au LSCE, souhaite rejoindre le Club des Argonautes. Sa candidature a été très favorablement accueillie. Nous devrions le rencontrer lors de notre prochaine réunion du 7 octobre. Ajouter son adresse mail à vos listes : [ldlabeyrie@gmail.com](mailto:ldlabeyrie@gmail.com).

Bernard Pouyaud partira très prochainement en Papouasie Nouvelle Guinée et sera de retour en décembre (voir [lengguru.org](http://lengguru.org))

**Journées GMMC et "MyOcean Sciences Days"**

Ces journées se sont à Toulouse du 22 au 24 septembre 2014, et Jacques Merle, Bruno Voituriez et Raymond Zaharia y ont assisté. Le Club des Argonautes a toujours suivi avec beaucoup d'intérêt le développement d'une océanographie opérationnelle. En France, c'est le projet Mercator qui a porté cet espoir. Depuis 2010, Mercator-Océan a rejoint d'autres initiatives de pays européens dans le projet européen My Ocean, qui s'est prolongé jusqu'en 2014 par My Ocean II, l'objectif étant la mise en place d'une structure opérationnelle pérenne au niveau Européen. Ces deux journées au terme de My Ocean ont vu la responsabilité de cette structure confiée à Mercator-Océan, ce qui est incontestablement un succès pour nos collègues de cette « société civile », et pour la communauté scientifique française dont elle émane. Mercator-Océan sort très renforcé de cette compétition entre équipes scientifiques, mais devra affronter des difficultés nouvelles : assurer la pérennité de son financement, définir son rôle de coordinateur des équipes européennes qui gravitent autour de l'océanographie opérationnelle, élaborer des appels d'offre plutôt qu'y répondre...

Ce sujet qui nous tient à cœur fera prochainement l'objet d'une news.

**Site web du Club**

publications récentes :

- Le lancement du satellite OCO-2. C'est le premier observatoire spatial dédié à la mesure et à l'étude du gaz carbonique de l'atmosphère.

[En savoir plus](#)

- Publication du chapitre 11 du livre feuilleton "Le changement climatique, histoire et enjeux" : L'implication de nouveaux acteurs : Nations Unies, Public, Média, politiques

[En savoir plus](#)

A venir :

- texte par Bernard Pouyaud autour d'une liste de questions sur le changement du cycle de l'eau auxquelles on ne sait pas toujours répondre (après son retour de PNG en décembre).

- Un texte par Pierre-Yves le Traon sur la mise en place d'un "European Research Infrastructure Consortium" (ERIC) (action à relancer par Bruno Voituriez).

- Un texte sur Altika par Bruno Voituriez en collaboration avec Jacques Veron sera bientôt prêt.

- Une news sur le projet d'énergie thermique des mers à la Martinique à rédiger à partir des messages qu'y a consacré Raymond Zaharia. (action Bruno Voituriez)

- News sur la mise en place d'un service d'océanographie opérationnelle au niveau européen à la suite de MY OCEAN II et sur le rôle qu'y a joué et qu'y jouera MERCATOR-OCEAN.

- un texte sur les estimations de vent par diffusiomètre et altimètre (à préparer par José Gonella et Raymond Zaharia).

Madeleine Zaharia expose les statistiques de consultation de notre site qui fait l'objet de nombreuses visites. En particulier, 1500 sites comportent des renvois vers le notre.

L'abonnement au serveur (amen) qui héberge notre site web a été renouvelé.

## **Journées My Ocean des 23 et 24 septembre**

### **Manifestations, colloques**

Conférence : L'Arctique face au changement climatique, par Édouard Bard, académicien, professeur au Collège de France et directeur-adjoint du CEREGE d'Aix-en-Provence. le mercredi 10 septembre 2014 à 19h30 à la Maison des Océans 195 rue Saint-Jacques - 75005 Paris. Michel Petit y a assisté : Edouard Bard y a détaillé le rôle de sentinelle pour le climat que joue l'Arctique.

### **Energie thermique des mers**

Le Club attendait cela des années : Le 31 août, le groupe français DCNS a présenté son projet de centrale offshore pour exploiter l'énergie thermique des mers en Martinique. Le projet Nemo (pour New Energy for Martinique and Overseas), co-développé avec le producteur indépendant français d'énergie renouvelable Akuo Energy, a bénéficié, début juillet, d'un financement de la Commission Européenne.

<http://www.usinenouvelle.com/article/energie-thermique-des-mers-la-centrale-pilote-de-dcns-va-s-ancrer-a-la-martinique.N281356>

## **Ouvrage collectif « Climat : que faire ? »**

Voir le plan révisé diffusé par Michel Petit le 11 juin (annexe 1).

Faits nouveaux depuis notre précédente réunion en juin (Michel Petit) :

Jean Pierre Dupuy a décliné la proposition de Michel Petit de rédiger le chapitre sur la perception du changement climatique. Contact a alors été pris avec Daniel Bois, qui accepterait cette tâche pour ce qui concerne la France, mais ne dispose pas de toutes les informations pour les autres pays. Jacques Merle va interroger l'IRD qui se prépare en vue de la COP de décembre 2015.

Valérie Masson-Delmotte signale que le chapitre sur le GIECC vient tard dans le plan du livre : on pourrait concevoir ce chapitre comme un encart et le mettre en place à proximité de la première référence au GIECC. Elle souligne aussi que NAO et PDO etc... ne sont pas directement abordés : mais en fait, ces modes de variabilité seront traités dans le 1<sup>er</sup> chapitre à rédiger par Catherine Gautier-Downes et Yves Fouquart. Le Hiatus sera traité par Jacques Merle et Jean Pailleux. Le caractère irréversible du changement climatique le sera à traiter dans le chapitre 1.4 par Pierre Bauer et Yves Dandonneau.

Valérie Masson-Delmotte propose aussi un chapitre, dont nous lui demanderons de préciser la teneur, « Pourquoi l'évolution future du climat ne ressemblera pas aux projections », qui aborde la variabilité interne et aussi l'occurrence éventuelle d'éruptions volcaniques majeures.

Michel Petit propose de supprimer le chapitre 4 après en avoir extrait les contributions 4.1 et 4.2 qui seront fusionnées, le résultat étant à inclure dans le chapitre 5.

Contactée pour la rédaction d'un chapitre de conclusion, Laurence Tubiana n'a toujours pas donné sa réponse.

Olivier Boucher a accepté de fournir un texte sur la géoingénierie.

Marion Guillou a commencé à rédiger sa partie.

### **Echanges de mails récents :**

- Un article sur les atolls face à la montée des océans a été publié à Tahiti, article qui minimise le risque en contestant la montée du niveau marin. Cet article est signé par un géographe, parmi lesquels une telle attitude climatosceptique est hélas fréquente. Signalé à ce sujet : le processus selon lequel les récifs coralliens croissent en hauteur lorsque le niveau marin augmente, et génèrent sous l'action destructrice des vagues le sable qui constitue la partie émergée des atolls : la question est de savoir si ce processus est suffisamment rapide pour suivre la remontée du niveau marin liée au changement climatique.

- Des fuites de méthane observées dans l'Atlantique nord : *la question est de savoir si ces fuites sont nouvelles ou si elles ont toujours existé.*

- Mise en place d'un capteur de vent sur l'ISS

- Le diffusiomètre qui sera mis en place sur l'ISS aura entre autres l'intérêt de recouper les trajectoires d'autres diffusiomètres sur orbite et de permettre des calibrations.

- Sur le vent le ton aux journées My Ocean était à la satisfaction concernant les performances des diffusiomètres. Satisfaction ? pourtant, les améliorations portées à l'algorithme de l'altimétrie et les re-traitements altimétriques ne sont pas appliqués à la diffusiométrie. Yves

Dandonneau fait remarquer que le volume du premier micron à la surface de l'océan est de l'ordre de 360000 m<sup>3</sup>, soit une quantité relativement faible dont la composition chimique peut être altérée par des polluants. Or, la rugosité de la surface de l'océan est sensible à l'état de surface des océans : le trend du vent diffusiométrique pourrait n'être qu'un trend de pollution ?

- marée interne à Gibraltar voir la video :

<http://www.futura-sciences.com/magazines/environnement/infos/actu/d/oceanographie-ambitieux-projet-barrage-gibraltar-54937/> Il s'agit d'un vieux projet qui revient de temps à autre.

- Question sur le coefficient de dilatation de l'eau : c'est l'occasion de signaler la qualité du cours de Gérard Copin-Montégut très bien mis en page sur le web, où cette question est traitée.

## Divers

Raymond Zaharia rappelle que dans la partie du site web a acces reserve' aux membres du Club, le lien suivant:

<http://www.clubdesargonautes.org/vieduclub/mutualisation.xls> mène à une liste de 180 noms de fichiers, rangés par ordre alphabétique, et destinés à être répartis dans diverses rubriques (telles que - ce n'est qu'un exemple - Bilan radiatif, Energies Renouvelables Marines, Divers, Niveau moyen des mers, ou Vent Moyen Océan Global...). Dans la feuille Excel, chaque nom de fichier est associé à un "lien cliquable" qui renvoie sur l'article en question (enregistre' dans la partie a accès réservé de notre site web).

Cet outil artisanal de partage de documents comporte 2 limitations:

- d'une part, les noms de fichiers ne sont pas toujours explicites, de sorte qu'il est malaise' de savoir si le contenu est pertinent (par rapport à l'une ou l'autre de nos préoccupations... "du moment"). C'est pour cette raison qu'il paraît souhaitable de créer des rubriques thématiques, de nature à faciliter les recherches.

- D'autre part, certains fichiers sont des preprints de revues scientifiques (pour lesquels le Club ne dispose pas du droit de les publier sur Internet). Il faut donc éviter de faire circuler en dehors du Club ce fichier Excel, ni aucun des 180 liens vers notre site web, qu'il contient !

Inversement, la formule adoptée (basée sur le fichier joint), se prête mieux que le site web à un travail collaboratif entre membres du Club : à condition de coordonner les modifications (en repartant toujours de la version la plus récente: 18 juin 2014, actuellement), chaque argonaute peut :

- ajouter une ligne (en faisant passer à Madeleine le document correspondant),  
- créer ou enrichir une rubrique (en déplaçant la ligne du fichier Excel d'un document "en vrac", vers la rubrique "qui va bien").

Bien entendu, une condition nécessaire pour cet outil de partage puisse être utile est que nous pensions à... y verser les documents qui nous semblent intéressants !

## Séminaires prévus

Laurent Labeyrie

Alain Bonneville, sur le captage et le stockage du CO<sub>2</sub>, contact François Barlier.



## Annexe 1

### **Climat : que peut-on faire ?**

*126 pages de 3000 signes chacune*

Introduction : *Michel Petit 3 pages*

1 Faut-il s'inquiéter d'une évolution du climat due aux activités humaines ?

*13 pages*

- 1.1 Un doute sur l'origine humaine du changement climatique lié à l'évolution récente des températures ? : **Yves Foucard, Catherine Gautier, Jean-Louis Dufresne 4 pages**  
*Rappel de l'effet de serre et du stockage de la chaleur tant qu'un nouvel équilibre radiatif n'est pas atteint. Replacer le « hiatus » dans son contexte historique et dans sa signification physique.*
- 1.2 Quelle différence entre les cycles de glaciation et le changement climatique actuel ? : **Valérie Masson-Delmotte, Catherine Gautier, 4 pages**  
*Rappeler l'origine de ces cycles de glaciation et leur rythme plus lent que l'évolution actuelle. Quels enseignements en tirer ?*
- 1.3 Pourquoi s'inquiéter du réchauffement du climat, alors que la Terre va connaître à terme une nouvelle ère glaciaire ? : **François Barlier, Catherine Gautier, Valérie Masson-Delmotte 2 pages**  
*Prédictions de la mécanique céleste pour la prochaine entrée en glaciation.*
- 1.4 Si l'homme cesse d'émettre des GES, combien de temps faudra-t-il pour retrouver le climat de l'ère préindustrielle ?  
**Pierre Bauer, Yves Dandonneau, 3 pages**  
*Rappel du cycle du carbone et des constantes de temps propres aux divers échanges de carbone et aussi de chaleur*

2. Les climats régionaux ne sont-ils pas l'aspect le plus important ? *25 pages*

2.1 Comment expliquer les variations du climat d'une région à l'autre ? *12 pages*

2.1.1 La circulation de l'air dans l'atmosphère et de l'eau dans l'océan ont-elles des effets sur la redistribution de la chaleur ? : **Jean Pailleux, Jacques Merle 4 pages**

*Quels sont les échanges d'énergie entre océan et atmosphère ? Comment l'océan et l'atmosphère répartissent ils la chaleur vers les hautes latitudes ?*

2.1.2 Quel est le parcours de l'eau à travers les continents ? : **Bernard Pouyaud 4 pages**  
*Que dire de l'évolution des précipitations, en quantité et en distribution géographique ? Quel rôle des nappes souterraines, en réalimentation et/ou en déstockage, naturels (drainage) ou artificiels (pompages) ? Quelles conséquences de l'aménagement des vallées ? Quel rôle de la dégradation des sols ? Importance des surfaces libérées par la déglaciation dans le cycle de l'eau. Influence de la fonte de la neige et de la glace sur l'albédo*

2.1.3 La végétation modifie-t-elle les climats régionaux ? : **Katia Laval** 3 pages

*La biosphère terrestre réagit elle différemment selon les zones géographiques ? Le changement climatique changera-t-il la donne ? Quelle rôle la végétation peut-elle jouer sur le climat ?*

ENCART : **Pierre Bauer** 1 page  
Effet urbain

2.2 Quelles prévisions peut-on faire sur les climats régionaux ? 13 pages

2.2.1 Les modèles climatiques peuvent-ils simuler les évolutions locales ? Avec quelle fiabilité ? : **Katia Laval, Hervé Le Treut**, 4 pages

*Qu'est-ce qui différencie le climat de la météorologie ? Pourquoi arrive-t-on à prévoir à 50 ans d'échéance certaines évolutions que l'on prévoit mal à 5 jours d'échéance ? Distinguer les incertitudes sur la température, les précipitations, l'évapotranspiration. Et les incertitudes globales et locales. En quoi la prédiction d'ensemble de Modèles est-elle plus crédible que celle d'un seul Modèle ?*

2.2.2 Le dernier rapport du Giec parle de R.C.P. : Qu'est-ce ? : **Michel Petit** 1 page  
*Pourquoi est-on passé des SRES aux RCP ? Comment comparer les modélisations fondées sur les SRS avec celles utilisant les RCP ?*

2.2.3 Quel serait le climat, à la fin du siècle et au-delà, selon les différents RCP ? : **Sylvie Joussaume, Chantal Pacteau** 4 pages  
*Evolution selon les différents RCP et incertitudes dues aux différents modèles. Que sait-on des températures sur les différents continents, ou sur les différentes latitudes ? Que sait-on sur les variations de circulations atmosphérique et océanique (la circulation de Hadley, sur la mousson Indienne, sur la mousson Africaine et AMOC) ?*

ENCART : **Michel Lefebvre, Raymond Zaharia** 2 pages

*Quelles observations pour surveiller l'évolution du climat ?*

2.2.4 Les changements climatiques en France : **Laurent Terray, Julien Boé**, 2 pages  
*Que peut-on dire des pluviométries locales ? des sécheresses locales ? Quelles incertitudes sur les risques de sécheresses ou d'inondations ? Quelles seraient les causes essentielles d'un changement des sécheresses en fréquence ou intensité ?*

3. Ces changements climatiques seront-ils supportables ? 34 pages

3.1 Que deviendront les écosystèmes et avec quelles conséquences ? 11 pages

3.1.1 Quelle nouvelle donne pour la vie dans les océans ? **Bruno Voituriez Yves Dandonneau** 4 pages

*Changements des températures, de la dynamique et acidification*

3.1.2 : Qu'en est-il de la biodiversité marine ? **Patrick Geistdoerfer** 3 pages

*Influence de la température, du pH, des courants, ...*

3.1.4 : Qu'en est-il de la biodiversité terrestre ? : **Bernard Séguin, Henri Décamps** 4 pages

*Qu'est-ce qui doit être attribué au réchauffement global ? et ce qui est dû à l'effet de l'homme sur l'environnement terrestre (agriculture, épuisement des ressources*

3.2. En quoi les hommes seront-ils affectés ? Pourront-ils s'adapter ? 23 pages

3.2.1 La montée du niveau de la mer : petites îles et deltas peuplés d'Asie et du Nil : **Anny Cazenave, Jacques Merle, Guy Wöppelman, François Barlier** 4 pages

*Préciser les différents facteurs qui causent cette montée: dilatation thermique des océans, glaciers, calottes. Quantifier les incertitudes de chacun de ces facteurs..Définir les effets régionaux ? Préciser les résultats des Modèles.*

*Encart : Evolution de la population mondiale : **Bernard Pouyaud**, 1 page*

3.2.2 L'eau va-t-elle manquer ? : **Bernard Pouyaud**, 4 pages

*Qu'est-ce qui est plus difficile à surmonter : la qualité ou la quantité ? Si possible (!), distinguer la demande due à l'accroissement de population, de celle due à la mauvaise gestion de certaines réserves et la variation due aux changements climatiques.*

3.2.3 La nourriture va-t-elle manquer? : **Bernard Seguin**, 4 pages

*Le rôle des terres cultivables ? La possibilité d'irriguer plus ? La possibilité d'augmenter les rendements et de modifier les habitudes alimentaires. Toutes ces questions en distinguant si possible les différents continents.*

3.2.4 La santé sera-t-elle affectée ? : **Jean-Pierre Besancenon**, 3 pages

*Effets directs et indirects dus à la malnutrition, à l'insalubrité de l'eau, aux maladies à vecteur ...*

3.2.5 Plus d'événements extrêmes ? : **Robert Vautard, Henri Décamps, Véronique Ducrocq**, 4 pages



*Définir un événement extrême ; quels sont les phénomènes et événements climatiques affectant le plus les sociétés humaines ? Observations et simulations par les modèles.*

3.2.6 L'analyse globale à l'échelle d'une région, exemple de l'Aquitaine : **Hervé Le Treut** 3 pages

4 Quelles émissions de GES, faut-il modérer ? 7 pages

4.1 Quelles sont les émissions qui affectent le climat ? : **Michel Petit** 2 pages

*Quelles activités humaines produisent quels gaz à effet de serre ? Les émissions provoquées par le réchauffement.*

4.2 Toutes les émissions ont-elles le même effet ? : **Michel Petit** 2 pages

*Quelle est la durée de vie des différents gaz à effet de serre ? Qu'est qu'un équivalent carbone ?*

4.3 De combien faudrait-il réduire les émissions pour avoir un effet notable ? : **Michel Petit** 3 pages

*Justifier l'objectif de réduire les émissions mondiales d'un facteur 2, d'ici à 2050*

5. La concentration du dioxyde de carbone peut-elle être maîtrisée ? 30 pages

5.1 Qu'en est-il de l'utilisation des combustibles fossiles ? **Bernard Durand, Michel Petit** 4 pages

*Utilisation, effets néfastes au-delà de l'effet de serre, épuisement de la ressource*

5.2 Eviter de relâcher dans l'atmosphère le dioxyde de carbone que nous produisons ?

**Alain Bonneville** 4 pages

*Difficulté de capter, de transporter et de stocker le CO<sub>2</sub>*

5.3 Réduire les émissions liées à la production d'électricité ? **Michel Combarous, Michel Petit**, 6 pages

*Avantages et inconvénients des diverses solutions*

5.4 Peut-on stocker l'énergie ? **Christian Ngo et Michel Petit** 3 pages

*Stocker la chaleur, l'électricité. La filière hydrogène*

5.5 Réduire les émissions liées au transport de personnes et de fret ? **Michel Petit**, 4 pages

*Que peut-on espérer des progrès techniques et des changements de comportement ?*

5.6 Réduire les émissions liées aux bâtiments ? **Michel Petit**, 4 pages

*Que peut-on espérer des progrès techniques et des changements de comportement ?*

5.7 Que penser de la géoingénierie ? **Olivier Boucher** 3 pages

*Diminuer l'ensoleillement, extraire du CO<sub>2</sub> de l'atmosphère*

*ENCART : Comment comparer des coûts à long terme et des coûts à court terme*  
**Stéphane Hallegate, Raymond Zaharia** 2 pages

*Importance décisive du choix des taux d'actualisation retenus. Problème crucial pour comparer les coûts de mitigation aux coûts de l'adaptation et des dommages*

6. Le climat n'est-il pas un problème mondial ? *11 pages*

6.1 La perception du changement climatique a-t-elle évolué dans les divers pays ? **Jean-Pierre Dupuy** *4 pages*

6.2 Qu'est-ce que le Giec ? **Michel Petit** *2 pages*

6.3 Qu'est-ce que la Conférence des parties à la Convention sur le changement climatique ? **Michel Petit** *2 pages*

6.4 Quels sont les enjeux des négociations en cours ? **Nicolas Bériot** *3 pages*

Le point de vue du président du Conseil économique, social et environnemental  
**Jean-Paul Delevoye**, *3 pages*