

Première restitution du groupe de travail du LOCEAN « Le LOCEAN et le changement climatique: contributions à l'émergence d'une culture bas-carbone » - Novembre 2018 – Avril 2019

1. Intro chapeau avec historique, objectifs, organisation du groupe de travail – *Rédacteur(s) : C. Lévy, X. Capet*

En octobre 2018, le rapport +1.5 du GIEC a été publié. AU LOCEAN, le séminaire de Michel Crépon du 18 octobre 2018 « Réchauffement climatique, Démographie, que faire? » a été suivi d'une discussion plus ouverte sur les enjeux et conséquences pour nous de ce rapport.

Les deux derniers rapports du GIEC (AR5 en 2015 et +1.5° en octobre 2018) fournissent des éléments quantifiés et certains (likely ou high confidence dans le langage du GIEC) sur l'état des lieux, la trajectoire actuelle et celle qui est nécessaire pour rester en dessous de +2° ou +1.5° (réchauffement par rapport à la période 1850-1900). Le rapport à +1.5° affirme qu'il faut changer de trajectoire maintenant, avec en moyenne -7 % de réduction des émissions de gaz à effet de serre chaque année afin d'arriver à -45 % d'émissions en 2030 et 0 émissions en 2050. Chaque année compte.

Face à ces constats, une vingtaine de personnes du LOCEAN ont souhaité poursuivre la réflexion. Certains pensent que les forces sont trop puissantes à l'encontre d'un changement de trajectoire alors que d'autres sont optimistes, à des degrés divers, sur le fait que la trajectoire peut être modifiée. Le rôle que pourrait jouer la communauté climat-environnement dans le changement de trajectoire suscite également des opinions variées. La discussion qui a eu lieu fait néanmoins apparaître des possibilités de consensus et surtout une envie de tenter des approches nouvelles ou mieux concertées.

Premiers constats, premiers questionnements

- Lors de la Fête de la Science par exemple, ce sont quasiment exclusivement les thésards et post-docs qui s'impliquent (à part deux chercheurs cette année). Est ce cohérent avec la composante d'utilité sociale de nos missions professionnelles ?
- Les réductions d'émissions liées au transport se font sur un mode complètement individuel et ne suscitent presque aucune forme d'élaboration collective. Sommes nous à la hauteur des messages qui sont transmis sur l'urgence climatique via le GIEC ? Avons nous à nous appliquer les objectifs de réduction cohérents avec les cibles visées par l'accord de Paris (réduction de 7% par an des émissions pour rester cohérent avec 1.5oC) ?
- Nous sommes souvent dépassés par le niveau d'expertise qu'il faudrait pour traiter du changement climatique de manière intégrée. Pourrions nous néanmoins avoir un avis plus informé sur certains sujets récurrents impliquant notamment une large part de SHS ?
- La communauté climat a la lourde responsabilité d'informer et de communiquer sur l'urgence de faire face au changement climatique. Pouvons nous progresser dans ces exercices par plus de partage de ressource et plus d'élaboration collective ? Pouvons nous permettre à un plus grand nombre et une plus grande diversité de personnels du laboratoire de prendre la parole publiquement ?

Premières lignes directrices

- Les initiatives collectives qui pourront émerger doivent prendre soin de préserver/renforcer notre crédibilité scientifique.
- Il est légitime de commencer par un état initial de notre consommation d'énergie et émission de GES aujourd'hui, au LOCEAN et à l'IPSL.

- Il est important de s'appuyer sur ce qui a déjà été mis en oeuvre dans d'autres institutions de recherche en particulier au Tyndall Climate Centre qui tente de théoriser l'émergence d'une culture de recherche bas-carbone.
- Changer nos comportements au travail en lien avec notre empreinte environnementale peut avoir des implications concrètes sur le cœur de nos activités (missions, campagnes, simulations...) et pose donc beaucoup de questions. Une discussion approfondie est nécessaire pour élaborer des positions communes avant toute action
- Il faut le faire maintenant !

Premières décisions (fin octobre 2018):

- Création d'un groupe de travail au LOCEAN, qui va se mettre en place à partir de la liste de discussion climat-locean@listes.ipsl (+ de 50 inscrits à ce jour)
- Le groupe s'organise pour avancer sur 3 types d'activités:
 1. Formation des personnels du laboratoire sur les différentes facettes du changement climatique et ses enjeux transverses (démographie, économie, sociologie...).
 2. Travail sur nos pratiques de communication et plus généralement nos échanges avec le reste de la société
 3. Démarrage d'une activité de chiffrage de l'empreinte carbone du labo pour l'année 2018 qui doit conduire à des réflexions et propositions pour entamer une réduction
- La direction du LOCEAN propose au CD IPSL de réfléchir à la mise en place d'un poste de « Climate Officer » pour permettre de structurer ce type d'activités à l'échelle de l'IPSL.

Les 3 sous groupes, chacun composé d'une dizaine de participants actifs se sont réunis 5 à 10 fois jusqu'à maintenant. Les plus motivés ont ajouté à cela quelques heures à 1/2 journée par semaine. Les résultats des travaux obtenus sont décrits ci après.

Ce rapport d'étape est une contribution à la réflexion collective, et en particulier un point d'appui pour l'AG IPSL qui aura lieu, en principe, avant l'été.

2. Résultats par sous-groupe

- *¼ à ⅓ de page (Se tenir à moins d'une ½ page et renvoyer les détails à des annexes si besoin).*

Le paragraphe inclura les rubriques suivantes (si elles sont pertinentes pour le sous-groupe)

- *Noms des participants actifs au sous groupe*
- *Démarche,*
- *Choix méthodologiques,*
- *Résultats à ce stade,*
- *Limites de validité des résultats obtenus,*
- *Messages à retenir :*
 - *pour le labo,*
 - *pour les collègues,*
 - *pour les tutelles*
- *Perspectives.*

2.1. Partage d'information en interne : organisation des discussions, séminaires, débats...débats - Rédacteur : S. Janicot

Participants actifs: S. Janicot, F. d'Ovidio, V. Echevin, J. Ronchail, M. Crépon, I. Mangolte, Y. Silvy, S. Sergi, J.-B. Sallée, J. Mignot, C. de Lavergne, J. Deshayes, A. Simon, E. Guilyardi, Y. Planton

Démarche: Nous avons trois objectifs: (i) Contextualiser le travail des chercheurs dans le cadre du changement climatique en analysant dans quelle mesure leurs recherches s'ouvrent à des thématiques plus larges en lien avec les impacts du changement climatique sur les systèmes naturels et humains, et avec les stratégies

d'adaptation; (ii) Suivre et sélectionner des articles scientifiques ayant un fort impact dans le débat public sur le changement climatique et les présenter aux chercheurs du laboratoire, sous forme de cycles " Le Mois de ..." associant un club de lecture dédiées aux doctorants et autres jeunes chercheurs, un séminaire scientifique approfondi, et un goûter-débat plus généraliste; (iii) Proposer des séminaires interdisciplinaires, soit par un chercheur du laboratoire introduisant un contexte large, soit par un chercheur du laboratoire et un chercheur extérieur traitant un sujet "à deux voix", soit en identifiant des cycles de séminaires proposés par des instituts interdisciplinaires.

Résultats actuels: Objectif 1: Nous avons initié une discussion avec les responsables d'équipes sur l'identification des chercheurs et leurs compétences ainsi que leurs besoins en (in-)formation en termes d'interdisciplinarité; nous allons relancer par email cette discussion. Objectif 2: nous avons organisé deux cycles d'information, "le mois de l'Austral" et le "mois de l'AMOC" et un troisième cycle est programmé en juin sur "le mois de l'ENSO", à la rentrée nous nous tournerons probablement vers les questions de biodiversité marine. Objectifs 3: nous avons assuré les cours de thèse sur les impacts du changement climatique traitant de plusieurs secteurs environnementaux et socio-économiques; un séminaire a été donné par B. Gastineau, démographe du LPED, sur "Démographie et changement climatique"; nous diffusons les annonces de séminaires de l'ITE (SU) et du LIED (Paris-Diderot).

2.2. Partage d'informations et communication : discussions, outils et documents pour présentations, démarches de vulgarisation et de formation - *Rédacteurs*:

2.3. Etudes en vue d'obtenir un bilan énergétique et une empreinte carbone de nos activités. Travaux afin de faire des propositions pour les réduire

2.3.1. Transport/missions - *Rédacteur : Olivier Aumont*

L'objectif de ce sous-groupe est d'évaluer l'empreinte carbone liées aux missions de tout type effectuées sur des crédits gérés par le LOCEAN (conférences, ateliers, voyages pour mission sur le terrain, voyages pour MLD, personnels du laboratoire et visiteurs invités). Les personnels du laboratoire voyageant sur des crédits gérés ailleurs (par ex IPSL) ne sont pas comptabilisés ici. Les trajets domicile/travail ainsi que les acheminements depuis et vers les (aéro-)gares ne sont pas comptabilisés.

Les sources d'information utilisées sont les listings anonymisés de missions fournis par le logiciel MAPS pour l'IRD et par le voyageur (FCM) pour le CNRS. Il n'a pas été possible d'obtenir de listing utilisable de la tutelle SU. La distance totale de chaque mission a été calculée par un programme python fourni par F. Boone de l'OMP, en prenant la distance la plus courte entre chaque étape du trajet. Pour le CNRS, toutes les étapes intermédiaires sont disponibles. Pour l'IRD, seules les villes de départ et d'arrivée sont fournies. Pour convertir les distances en empreinte carbone, des facteurs de conversion ont été utilisés : 30 gCO₂/km pour le train (moyenne européenne, source UIC 2017) et 210 gCO₂/km pour l'avion. Pour l'avion, un chiffre unique a été utilisé correspondant à une moyenne des estimations pour les vols long courrier (ADEME, base carbone 2017). Un Radiative Factor Impact de 2

(recommandation courante) a été utilisé. Lorsque le moyen de transport n'est pas précisé, il a été supposé que les trajets inférieurs à 700 km sont faits exclusivement en train et les autres en avion systématiquement.

Pour l'IRD, un total de 662 trajets a été réalisé en 2018, dont 342 en avion. Pour le CNRS, le nombre total de trajets est de 554, dont 237 en avion. Pour SU, 150 trajets sont recensés. Le détail n'étant pas disponible, nous avons supposé que la distribution des missions était similaire à celle du CNRS.

Moyennant cette hypothèse, l'empreinte totale carbone liée au mission est estimée à 670 tCO₂e. 85% de cette empreinte est due aux voyages longue distance (> 3000 km), et 95% environ est associée aux voyages en avion. Aucun voyage en train de plus de 800 km n'a été recensé. Les missions IRD induisent une empreinte significativement plus élevée que celles des autres tutelles, 480 tCO₂e contre 190 tCO₂e pour le CNRS et SU prises ensemble alors que le nombre de voyages est supérieur pour les secondes (662 pour l'IRD contre 704 pour SU et le CNRS). Enfin, sur la base des informations IRD, il a pu être fait un décompte individuel (anonymisé). La moitié de l'empreinte carbone est associée à 14% des missionnaires, un tiers à 5% des voyageurs.

Ce calcul inclut à ce stade plusieurs hypothèses et simplifications. L'incertitude est donc assez grande et la valeur totale obtenue est probablement sous-estimée (tous les vols IRD sont supposés faits au plus court sans escale). Afin de faciliter les calculs et le suivi de l'empreinte du laboratoire, il est important que les tutelles puissent fournir facilement (systématiquement ?) un listing anonymisé des missions qui soit précis et qui inclut les informations de base essentielles : circuit de la mission, moyen de transport, nombre de nuitées, et éventuellement un identifiant anonymisé par voyageur. Ceci n'est le cas actuellement pour aucune des tutelles. L'IRD ne fournit pas le circuit de la mission, ni le moyen de transport ; le CNRS oblige à passer par le voyageur ; SU ne fournit presque rien.

2.3.2. Calcul au sens des centres nationaux, et incluant les espaces de stockage et leur utilisation - *Rédacteur(s) : C. de Lavergne*

L'objectif est de quantifier les émissions de CO₂ induites par l'utilisation des serveurs de calcul et de stockage. Cela comprend l'utilisation des supercalculateurs des trois centres nationaux (TGCC, IDRIS et CINES) du Grand Equipement National de Calcul Intensif (GENCI), ainsi que l'utilisation des serveurs attachés au laboratoire (hébergés dans le datacentre de l'IPSL). Les ordinateurs de bureau ne sont pas inclus ici mais dans la section fonctionnement détaillée ci-après.

Pour des raisons pratiques, nous avons d'abord estimé les émissions pour l'ensemble de l'IPSL sur l'année 2018 : environ 920 tonnes de CO₂. La part du LOCEAN (175 personnels) dans l'effectif total de l'IPSL (1500 personnels) étant de 12 %, l'ordre de grandeur pour le LOCEAN est 106 tonnes de CO₂. Cette empreinte est dominée par les supercalculateurs (plus de 90 % du total). Quelques détails sont fournis ci-dessous.

Sur les centres nationaux, l'IPSL a consommé environ 200 millions d'heures cpu (cpu = core processing unit) en 2018, dont la moitié provient du projet CMIP6 (Coupled Model InterComparison Project phase 6). Le TGCC a fourni des chiffres de la consommation électrique liée à CMIP6. Sur la base de ces chiffres, on estime à 2.75 millions de kWh le coût énergétique annuel de CMIP6, et au double (5.5 millions de kWh) celui de l'ensemble des projets de l'IPSL. D'après la base impact de l'ADEME, le contenu en carbone de l'électricité est de 112 g de CO₂ par kWh en moyenne en France. 5.5 millions de kWh représentent donc environ 616 tonnes de CO₂.

Ce dernier chiffre n'inclut pas les coûts de construction/démantèlement des infrastructures. Plusieurs études ont estimé l'empreinte carbone hors utilisation directe d'un serveur de calcul typique : elle avoisinerait 500 kg de CO₂. L'utilisation, elle, représenterait environ 1200 kg de CO₂ en France. Pour inclure l'ensemble du cycle de vie des serveurs, on peut donc multiplier le chiffre de 616 tonnes de CO₂ par un facteur 1.42 : on obtient alors 872 tonnes de CO₂.

Le datacentre de l'IPSL consomme environ 440 000 kWh par an, ce qui correspond à une émission annuelle de 50 tonnes de CO₂. Il héberge une cinquantaine de serveurs, dont la durée de vie typique est d'environ 7 ans : l'empreinte hors utilisation directe du datacentre est donc d'environ 4 tonnes de CO₂ par an.

2.3.3. Fonctionnement/équipement/hébergement, incluant l'informatique locale et le travail de laboratoire - *Rédacteur(s) : O. Aumont*

Ce poste inclut toutes les émissions carbone attachées au fonctionnement courant du laboratoire et aux activités des personnels y travaillant. On peut éventuellement le définir comme l'ensemble des activités et usages ne rentrant pas dans les catégories des autres postes définis dans ce document. Il s'agit donc d'une catégorie très vaste et très hétérogène, ce qui en rend la définition et l'évaluation délicates. Dans la pratique, nous avons évalué l'empreinte carbone des éléments suivants : le bâtiment hébergeant le laboratoire en excluant le site de Bondy, la consommation en énergie primaire (chauffage, éclairage et alimentation électrique des appareils), les consommables de bureau et mobilier, les équipements informatiques, les repas des personnels ainsi que différentes opérations de maintenance. Certains éléments n'ont pas pu être comptabilisés : les appareils de laboratoire, les trafic internet autres que le mail, les opérations de ménage ainsi que les tâches administratives non internalisées (administration des tutelles, ...), le traitement des déchets. Probablement d'autres postes n'ont pas été comptabilisés et pourront être inclus par la suite en cas d'identification et de possibilité d'évaluation.

L'obtention des données est là également très difficile pour faire une estimation précise. Les données utilisées ne permettent que de faire des estimations indirectes. Les calculs sont essentiellement faits à partir du budget du laboratoire et de la surface des bureaux (2773 m²). Une partie des estimations reposent également sur des calculs à la louche reposant sur le nombre moyen de personnels du laboratoire (175). Nous avons utilisé les facteurs d'émission de la base carbone disponible sur le site de l'ADEME.

L'empreinte liée à la consommation d'énergie des locaux et à l'amortissement des bâtiments a été estimée en se basant sur la surface du laboratoire. Pour le chauffage, l'hypothèse retenue est que les locaux sont chauffés 6 mois par an (de mi-octobre à mi-avril). La consommation électrique est évaluée à 442000 kWh/an. Avec une empreinte carbone de 106 gCO_{2e}/kWh, l'empreinte est donc de 47 tCO_{2e}. Pour l'amortissement du bâtiment, l'ADEME préconise une empreinte de 27.5 kgCO_{2e}/m²/an, soit une empreinte totale pour le laboratoire de 60 tCO_{2e}/an. L'empreinte carbone liée au bâtiment et à son fonctionnement est donc de 107 tCO_{2e}/an.

Pour les repas, l'ADEME a estimé l'empreinte d'un repas moyen à 2.03 kgCO_{2e}/repas (0.5 pour un repas végétarien local, 6.3 pour un repas avec boeuf). On suppose que les personnes du LOCEAN prennent un repas par jour, 210 jours par an. L'empreinte annuelle des repas est évaluée à 75 tCO_{2e}/an.

Pour l'informatique commune, l'informatique personnelle, les fournitures de bureau, le papier et la maintenance des équipements, nous avons utilisé le budget détaillé du laboratoire qui permet d'évaluer leur empreinte à 46 tCO_{2e}/an.

L'empreinte du mail est très délicate à calculer. Le laboratoire génère un trafic sortant de mails de 16000/jour pour un volume de données de 2 Go/j. En se basant sur des chiffres moyens de l'ADEME, on obtient une empreinte totale de 32 tCO_{2e}/an. Toutefois, environ la moitié de cette empreinte comprend la consommation liée au matériel informatique utilisé pour écrire le mail, qui est comptabilisée dans le fonctionnement des bâtiments. Par suite, l'empreinte liée au mail est donc de l'ordre de 16 tCO_{2e}/an, avec une très forte incertitude.

L'empreinte totale de fonctionnement est donc estimée à 244 tCO_{2e}/an, dont 44% environ pour le bâtiment, 30% pour les repas et environ 20% pour le numérique. Les fournitures de bureau, le mobilier, l'impression et la maintenance des équipements ne représentent que 6% de l'empreinte carbone de fonctionnement du LOCEAN.

2.3.4. Campagnes à la mer/terre - Rédacteur(s) : J.B. Sallée, X. Capet

Ce poste devrait inclure l'ensemble des émissions carbone liées à nos activités d'observation in situ/terrain. L'approche retenue attribue l'empreinte carbone d'une campagne aux différents labos qui y participent au prorata de leurs effectifs sur la campagne. Le calcul réalisé à ce stade ne prend en compte que les émissions dues à la consommation des bateaux de la flotte, estimée à gros traits avec les éléments suivants ci dessous:

Consommation navire par jour par personne: cas de l'ANTEA. La consommation de l'Antéa est de l'ordre de 2m³ par jour (chiffres sur la mission UPSEN2013). Le bateau accueille 10-11 scientifiques et 12 hommes d'équipage. Ramené à 10 scientifiques, ca fait ~ 200 l de fuel par scientifique par jour.

Extrapolation aux autres navires de la flotte. Les contacts pris avec GENAVIR n'ont pas encore débouché sur des estimations plus précises de la consommation des différents navires de la flotte.

Les bateaux plus gros embarquent plus de scientifiques (e.g., 25 scientifiques sur la Thalassa) mais

ont une consommation plus élevée. En partant du principe à vérifier que tous les bateaux de la flotte hauturière ont la même autonomie gasoil et en utilisant les données disponibles sur la capacité des cuves de gasoil (cf fiches techniques par ex pour la Thalassa, <https://www.flotteoceanographique.fr/La-flotte/Navires/Navires-hauturiers/Thalassa>) le chiffre de 200 l de fuel par scientifique par jour semble une valeur basse. Nous avons retenu la valeur de 300 l de fuel par jour par scientifique comme valeur moyenne. C'est un point important à affiner.

Nombre de jours en mer réalisés par les personnels du laboratoire. Les chiffres communiqués par DITM pour les jours de mer des ingénieurs de leur équipe sont: 238 jours "en mer" de sept. 2016 à sept. 2017; 170 jours de sept. 2017 à sept 2018. Une valeur haute pour l'ensemble des embarquements labo nous semble être 500 hommes.jour en mer pour 2018. Une partie de ces jours de mer sont en fait réalisés à terre pour des travaux de maintenance ou d'installation.

Emissions de CO2. On utilise un facteur de conversion de 3.76 kg de CO2 par kg de diesel marin. Ce facteur inclut les émissions en phase amont et en phase de fonctionnement. Il est tiré du rapport Ademe (doc 3 ci-dessus).

Conclusion.

L'ensemble de ces éléments combiné conduit à une estimation globale de 480 TCO2e. Les éléments d'incertitude qui semblent prépondérants sont: la distribution des jours de mission entre activités très émettrices et activités qui le sont peu; la non prise en compte des transits sur sites pour les navires eux mêmes; la non prise en compte des déplacements aériens induits par le roulement entre les marins.

2.3.5.Spatial - Rédacteur(s) : X. Capet

Une analyse en cycle de vie des missions spatiales est en cours au CNES. Une « perspective du cycle de vie » des projets spatiaux est menée sur un cas test qui va être enrichi cette année par les directions "Systèmes Orbitaux" et "Numérique et Opérations / Exploitation".

Cette première étape ne permet pas de « chiffrer » précisément les données, mais d'identifier les aspects environnementaux significatifs (ordre de grandeur), à ce stade hors déplacements (personnels et matériels) liés aux coopérations.

Jean-Paul Etienne du CNES propose d'organiser un point d'information sur l'étude en cours avec Alain Budowski qui la pilote. A suivre.

En ce qui concerne la contribution spatiale à l'empreinte LOCEAN elle n'est donc pas prise en compte. Les discussions ont toutefois conduit à envisager de comptabiliser ce poste par une approche ressemblant celle choisie pour le poste calcul: disposant de l'empreinte des missions concernant la communauté scientifique LOCEAN et le nombre de personnes dans cette communauté, une simple règle de 3 pourrait être appliquée pour en déduire l'empreinte "spatial" du labo.

2.3.6.Lien avec le Plan vert - Rédacteur(s) :

2.3.7. Conférences virtuelles, en lien avec "Transport/missions" - *Rédacteur(s): S. Thomsen*

Une initiative "webinar series" a été lancée par un petit groupe de jeunes chercheurs sur la thématique des upwellings. Les grands systèmes d'upwellings sont localisés à 4 coins du monde et les collaborations scientifiques sur ce thème sont assez naturellement sources d'émissions. Cette initiative permet en outre aux chercheurs des trois systèmes situés dans des régions du monde "en développement" (Pérou-Chili, Canaries, Afrique du Sud-Namibie) d'être mieux impliqués dans les échanges sur les dernières avancées scientifiques.

Certains des webinars passés sont ici:

<https://www.youtube.com/channel/UCniQjiwrXQaFvnJuDunKlcA>

Le site internet est ici:

<https://ebuswebinars.wixsite.com/ebuswebinars>

4. Conclusions et perspectives générales, notamment recommandations au laboratoire pour la suite - *Rédaction à organiser après la première phase de rédaction*

J. Mignot

Un séminaire de restitution des activités du groupe a été proposé à l'ensemble du laboratoire le 17 mai 2019. Ce séminaire a principalement permis de présenter la première estimation de l'empreinte carbone du laboratoire, pour l'année 2018. Une discussion ouverte de 45 minutes environ s'en est suivie.

Pour commencer, il faut noter que ce séminaire a rassemblé une cinquantaine de personnes, ce qui est inférieur à ce que les organisateurs en attendaient, au vu de l'écho d'autres actions du groupe (réunions de lancement, séminaire de B. Gastineau, "mois de ...").

Néanmoins, la discussion a été riche et constructive. Le personnel reconnaît que l'information donnée à travers ce séminaire est une première étape importante et incontournable pour une prise de conscience collective et individuelle de notre empreinte carbone et des actions qui pourraient être mises en place. Une discussion autour de la mise en place de ces mesures possibles, sous forme volontaire ou contrainte, et les champs (voyages, fonctionnement, etc) sur lesquelles elles devraient agir est amorcée. Cependant, vue la complexité et la multitude d'actions possibles, il est décidé de la poursuivre au-delà du séminaire, sous forme de réunions hebdomadaires telles que celles du jeudi qui ont donné vie à ce groupe par exemple. En parallèle des grèves climatiques des étudiants et les élèves, il est suggéré d'utiliser des créneaux le vendredi après midi pour travailler à ces questions. Le directeur du laboratoire propose par ailleurs d'impliquer i) les chefs d'équipe pour stimuler des discussions entre les personnels à cette échelle et ii) le conseil de laboratoire afin d'obtenir un avis formel ainsi que des suggestions.

Le constat général est une volonté (des présents) de poursuivre l'action, tout en reconnaissant que l'exemple de quelques uns ne suffit plus, et que les recommandations les plus efficaces seront celles qui émaneront des chercheurs du locean eux mêmes car elles seront adaptées au laboratoire.

Ce travail a également pour but de nourrir l'assemblée générale de l'IPSL prévue de 2 juillet prochain. Cette AG est une occasion à saisir pour donner que la "climaction" puisse le lancer au niveau de l'IPSL, qui semble être la granularité pertinente pour les calculs de bilan et les prises de mesure.