

Compte rendu de la réunion de fin de tranche1 de l'EquipEX CLIMCOR

Présents :

Mmes, Laura Lallement (LL - ANR), Hélène Leau (HL - représentant l'IPEV, en visioconférence), Françoise Le Corre (FLC - DT INSU), Cécile Pignol (CP - Edytem, Université de Savoie)

MM., Olivier Alemany (OA - IGE, Université de Grenoble Alpes), Fabien Arnaud (FA - DU Edytem, Université de Savoie), Laurent Augustin (LA - DT INSU), Thierry Bouvier (TB - Chargé de mission INEE, représentant Mme Joly en visioconférence), Michel Calzas (MC - DT INSU), Xavier Crosta (XC - EPOC, Université de Bordeaux), Jean-Jacques Fourmond (JJF - DU DT INSU), Pierre Kern (PK - DAT INSU), Alain Lagrange (AL - DGRI, MESRI, représentant Mme Tusseau-Vuillemin), Yves Lecoite (YL - Responsable EquipEX, LabEX, ANR), Denis-Didier Rousseau (DDR - LMD, Ecole Normale Supérieure)

Excusés:

Mmes Christine David-Beaussuire (DU Adjointe IPEV), Anne Fagon (SPV DR17)
 MM. Bruno Blanke (DAS INSU), Eric Humler (DAS INSU), Eric Wolf (Université de Cambridge, UK, International Partnerships in Ice Core Sciences)

Lieu:

Salle du CETSM, La Seyne-sur-Mer (83)

Date :

Jeudi 07 juin 2018: 09h00-16h00

En avant-propos, cette réunion statutaire de fin de tranche 1 fait également office de réunion annuelle du projet CLIMCOR

Accueil des participants avec la vidéo préparée pour la réunion d'étape de Juin 2017.

Partie 1 : Présentation des résultats avec réponses aux questions 1 à 6

A) WP0-Gouvernance (Denis-Didier Rousseau et Michel Calzas):

DDR, PI du projet, présente les modifications qui ont été faites lors de la tranche 1 par rapport à ce qui était prévu dans le projet sélectionné par le jury EquipEX:

- La durée de la tranche 1 a été rallongée d'un an à cause du non-respect de la fourniture du flexible pour le WP2.
- Ajout d'un partenaire : GIE MD2 pour la refonte du Marion Dufresne
- Le WP1, CLIMCOR-ICE, a réalisé/acquis tout ce qui était prévu hormis la sonde à eau chaude qui a été remplacée par un sonic logger pour monitorer les poussières dans les

trous de forage ainsi que des instruments à mesure laser remplacés par un carottier léger dit de « haute altitude ».

- Le WP2, CLIMCOR-CONTINENT, a réalisé tout ce qui était prévu.
- Le WP3, CLIMCOR-OCEAN, a vu sa dotation augmentée de 13M€ pour effectuer la rénovation du Marion Dufresne. Ces travaux ont été terminés fin 2015 et une réunion spécifique a été organisée sur le Marion Dufresne à l'île de la Réunion début 2016 pour valider cette fin de tranche 1 spécifique.

La gouvernance a réalisé un suivi classique de projet pendant toute cette tranche 1:

- Des contacts réguliers ont été maintenus avec les différents work packages pour vérifier leur état d'avancement tant au niveau des réalisations techniques que des achats de matériels.
- Des visites régulières ont été effectuées dans les laboratoires des différents work packages ainsi que des visioconférences. Participation au meeting Geobank pour la partie base de données initiée par l'EquipEX, membre à l'IGSN depuis 2017.
- La dissémination du projet a été renforcée via son référencement sur Researchgate et la présentation de CLIMCOR à l'AGU 2014, de la base de données à l'AGU Fall Meeting (décembre 2016), de l'intégralité des équipements développés ou acquis à l'EGU 2018 ainsi qu'un texte explicitant le C2FN à la « Prospective Océan-Atmosphère »
- Un travail important a été mené pour fournir un modèle économique pour chaque work package à l'INSU
- Les PIs ont effectué une présentation du projet devant le jury international du programme EquipEX en juin 2017. Un rapport du jury a été transmis aux PIs de CLIMCOR. Ils ont répondu à certaines remarques via un document, transmis à l'ANR, à tous les membres de CLIMCOR et aux tutelles. Cette réponse restera dans le dossier du projet mais, à priori, ne sera pas transmis au jury.

B) WP1 CLIMCOR-ICE (O. Alemany)

En préambule, OA précise que le comité scientifique de IPICS (International Partnerships in Ice Core Sciences) a déterminé 4 thèmes d'études prioritaires pour le carottage glaciaire dans quatre livres blancs:

1. La recherche de la glace la plus vieille (>1 Ma) en Antarctique
2. La dernière période interglaciaire (projet NEEM au Groenland)
3. L'enregistrement des derniers 40.000 ans aux 2 pôles
4. L'enregistrement climatique des derniers 2000 ans

CLIMCOR est concerné surtout pour les points 1 et 4, et pour un axe transversal concernant les développements technologiques.

OA donne la répartition des crédits sur le projet, la totalité des crédits alloués (1270 k€) est dépensée.

1. OA répond aux **questions #1 (objectifs initiaux) et #3 (modifications apportées)** en présentant les équipements qui ont été réalisés:
 1. Logger classique et sonic logger (400 k€)
 2. Outils pour améliorer les mesures dans le névé (450 k€) :
caravane+carottier haute altitude+carottier propre
 3. Support au projet Subglacior (320 k€) : câble+flexible

100 k€ ont été dépensés en salaires et travaux

OA présente les appareils :

- Logger, sonic logger (à tester sur le terrain en 2018-2019)
- Les caravanes (Nota : c'est l'IPEV qui a fourni les traineaux et réalisé les montages) : elles ont été utilisées pour l'ANR ASUMA à l'hiver 2016-2017
- Le carottier propre (la tête est en plastique pour éviter la contamination par les métaux et le carbone) : concept à améliorer
- Le carottier haute altitude : parfaitement utilisé pour obtenir des carottes patrimoines au Mont Blanc et à l'illimani en Bolivie, une carotte patrimoine est en train d'être réalisée au Mont Elbrouz dans le Caucase.
- La sonde Subglacier : la partie relevant de CLIMCOR (Treuil+câble+flexible) fonctionne parfaitement, il reste à solutionner les problèmes d'étanchéité du tubage du trou de forage et de la ligne d'échantillon. OA explique que le but de cette sonde est de déterminer l'âge de la glace rapidement, au maximum en une saison, en analysant *in situ* les concentrations de $\delta^{18}O$ et CH_4 pour ensuite revenir avec un carottier classique pour prélever cette glace.
- YL demande des explications quant au fonctionnement de la sonde.
OA explicite la sonde.

2. Question #2 Problèmes rencontrés avec les fournisseurs ?

OA : Les délais peuvent faire manquer une saison de terrain en Antarctique en raison des transports très longs.

DDR : Pour le projet Oldest Ice, la sonde Subglacier doit fonctionner cette année pour être utilisée l'année prochaine.

OA : Il y a aussi les Anglais et les Suisses qui développent des instruments pour rechercher la glace la plus vieille mais personne n'a abouti pour l'instant.

DDR : L'intérêt d'être les premiers pour ces mesures est d'avoir le leadership technique sur ces technologies et d'être en bonne position pour les prochains appels d'offres.

T.B : Y a-t-il eu des brevets déposés sur ces développements technologiques ?

OA : La majeure partie des développements technologiques sur les carottiers sont issus d'amélioration successives des carottiers danois et suisse, donc non brevetables.

Par contre la séparation membranaire eau-gaz est brevetable, à noter que les développements du spectromètre ont été utilisés pour effectuer des mesures de concentration de méthane dans l'eau de mer et qu'une société a été créée sur ce concept.

PK : Comment est décidée la répartition des échantillons de glace ?

OA : C'est au tout début du projet qu'est décidée la répartition des échantillons au sein des carottes en fonction de l'apport financier des équipes et où des apports en système d'analyse. Lorsque le projet est franco-français, c'est le groupe Carotte Glace France qui arbitre les répartitions.

3. Question #6 Recrutements:

Il n'y a pas eu de recrutements au sein de l'équipe mais un des ingénieurs en CDD a été recruté par une société privée qui commercialise la version marine de la sonde Subglacier.

En conclusion, OA décrit le planning 2018/2019 : test de Subglacier et du sonic logger, extraction de carottes patrimoines au Mont Elbrouz

Pour 2019/2020 utilisation de la sonde Subglacier a little Dome C sur le site d'Oldest Ice (*H2020 CSA grant 730258: "Beyond EPICA---Oldest Ice"*), utilisation des caravanes pour la traverse EAIIST, possible utilisation du carottier haute altitude au Kilimandjaro.

AL pose la question de l'intérêt scientifique d'extraire des carottes patrimoines

OA explique que si on ne récupère pas cette glace actuellement, tout retard sera préjudiciable quant à son accessibilité et sa qualité de préservation de l'enregistrement climatique. Par ailleurs, ce projet vise également à conserver une partie de ces carottes

par anticipation de futures techniques d'analyse inexistantes à ce jour. Ces carottes sont stockées dans une cave à DOME C, Antarctique, en collaboration avec l'IPEV.

C) WP2 CLIMCOR-CONTINENT (Laurent Augustin)

LA rappelle les 4 principaux objectifs du WP2.

1. Obtenir de longues séquences de sédiment lacustre (50 m)
2. Opérer rapidement des carottages en milieu lacustre
3. Augmenter les capacités de forage en continent pour pouvoir carotter dans tous types de matériaux
4. Augmenter les capacités logistiques disponibles pour avoir accès aux zones de carottages

1. LA répond aux questions# 1 (objectifs initiaux) et #3 (modifications apportées)

Tout ce qui avait été prévu a été réalisé hormis le nouveau système de carottage terrestre (152 k€) dont les crédits ont été utilisés pour la construction de la barge et du marteau hydraulique (décision prise en 2013).

La totalité des crédits pour la tranche 1 est de 870 774€

LA présente les appareils :

- LA explique les développements effectués sur le projet Hydro avec ses différentes composantes (barge, marteau fond de trou, treuil, flexible, groupes hydraulique et électrogène).
- LA explique que la barge doit être homologuée pour la navigation en eau libre pour pouvoir être utilisée en lac. Les travaux ont été réalisés, il reste à établir l'homologation par les autorités compétentes.
TB : A qui appartient la barge ?
LA : à la DT INSU
- LA présente les différents carottiers pour la partie terrestre ainsi qu'un carottier type Amaury qui a été dupliqué et vendu à la société COMILOG.
TB : comment ont été récupérés les crédits ?
LA : par la DT pour les réinvestir pour des développements sur les carottiers
- Le carottier de type Russe a été amélioré par le C2FN continental et est maintenant commercialisé par la société Technidrill.

2. Question #5 :

la totalité du budget a été dépensée.

3. Question #2 (Problèmes rencontrés avec les fournisseurs ?)

Le fournisseur originel du flexible de la barge hydro n'a pas pu livrer ce matériel ce qui a engendré un retard d'un an car il a fallu rechercher un nouveau fournisseur répondant au cahier des charges du projet.

Ce retard nous a imposé de demander un report de la fin de tranche 1 d'un an qui a été validé par l'ANR.

4. Question #6 (Recrutements ?):

Un CDD ingénieur de 2 ans a travaillé sur le projet sans recrutement ultérieur.

Un ingénieur CDD d'un an a travaillé sur le projet de carothèque virtuelle et a été recruté au laboratoire Edytem sur un poste permanent d'ingénieur d'études.

En conclusion, LA présente les perspectives du projet Hydro :

- Validation du projet Hydro en juin 2018 sur le lac du Bourget et utilisation du matériel pour des carottages en Allemagne et en Italie à l'Automne 2018.
- Matériels pour le carottage continental seront prêts à être utilisés après les tests d'Hydro.

Partie Cybercarothèque (Fabien Arnaud) :

FA Présente le synoptique de la cybercarothèque (carothèque virtuelle) et notamment les interactions existantes avec le Corebook et les pôles de données.

TB demande si le Corebook est distribué dans des laboratoires ?

FA : Une Beta version du Corebook a été fournie à quelques UMR pour qu'ils en assurent le test.

Les carottes référencées sur le portail du site web ont été fournies par Edytem, EPOC, Ifremer, et le MNHN.

Une partie « Legacy » correspondant à des carottes anciennes pourrait être renseigné mais il faudrait que les laboratoires concernés envoient les données sous la forme d'un fichier avec des champs à identifier. A ce jour, le CEREGE, le LSCE et Besançon ont été contactés mais n'ont pas contribué à cette base de métadonnées.

PK : L'intégration de la partie Legacy dans le portail ne relève pas des missions de la DT INSU. Proposition est faite que l'INEE contribue aux moyens pour ce travail

FA : Les développements du Corebook sont terminés, le portail de la cybercarothèque devrait être terminé d'ici la fin de l'année

DDR mentionne que la cybercarothèque et le Corebook réalisés grâce à CLIMCOR sont des outils très importants dans le cadre des dernières directives sur l'accès libre aux données

PK : la DT travaille bien au développement de ces différents outils (logiciels) mais ne mettra pas d'ETP pour son exploitation et sa maintenance, il faut donc trouver un mode opératoire pour héberger ce logiciel : à voir entre l'INSU et l'INEE. C'est une mission naturelle des OSU, la piste doit être explorée.

FA : ces développements ont été initiés pour prouver à la communauté scientifique et aux tutelles de l'intérêt d'un tel outil, il est clair qu'il faut passer maintenant à un niveau national

JJF : si les développements sont terminés il faut alors trouver un site hébergeur

AL : le ministère propose d'organiser une réunion avec tous les acteurs pour trouver une solution

FA : la réunion Geobank organisée à Gif-sur-Yvette regroupant des représentants de laboratoires Ifremer et CNRS n'a pas permis d'aboutir à une solution par divergence de point de vue.

YL : le questionnement sur les données est fondamental et légitime, il convient de pérenniser le travail déjà effectué.

TB : l'INEE est extrêmement concerné sur ces questions et propose à l'INSU d'en discuter

AL : demande à faire partie de la discussion

D WP3 CLIMCOR-OCEAN (Hélène Leau)

HL rappelle que la partie historique concerne la rénovation du treuil de carottage et l'achat d'un nouveau câble.

Ce treuil est spécifique car il doit pouvoir tirer jusqu'à 45T pour extraire le carottier sédimentaire de type Calypso 2 du fond des océans. Le câble est également spécifique car il doit avoir une très grande raideur permettant de prélever du sédiment sans déformation, c'est-à-dire de contrôler la qualité de la carotte.

Les échéances ont été les suivantes :

2013 appels d'offre pour le treuil et le câble, 2014 intégration à Dunkerque, 2015 tests et recettes des éléments, 2016 premières carottes scientifiques lors de la campagne ACCLIMATE (Projet ERC). Les carottes prélevées ont un taux de remplissage excellent et une très bonne qualité, qui est maintenant quantifiable, le sédiment n'est plus étiré contrairement à certains enregistrements obtenus antérieurement avec l'ancien système.

HL fait remarquer que la Jouvence du Marion Dufresne a contribué à améliorer les appareils pour manipuler les carottiers (treuils, portique, tangons).

Les réponses aux questions 1 à 6 ont été données : objectifs initiaux remplis, pas de problème particulier avec les fournisseurs, dotation financière entièrement dépensée, pas de recrutement.

TB demande si des développements ont été réalisés dans CLIMCOR pour avoir des carottiers propres permettant l'analyse d'ADN et ARN préservés dans les sédiments?

OA : pas sur les carottiers glace mais il mentionne que la partie centrale des carottes est protégée car la glace est étanche

FA : pour les carottes sédimentaires, comme pour la glace, on peut travailler sur le cœur de la carotte, des analyses de nano et pico plancton peuvent être faites.

Partie 2 : Visite des équipements de CLIMCOR-CONTINENT

Les participants de la réunion se rendent dans l'entrepôt dédié au C2FN CONTINENT où sont présentés le projet Hydro et les différents outils développés dans le work package.

Partie 3 : Réponses aux questions 7 à 10

Retour dans les locaux de la DT INSU, sont abordées les questions 7 à 10.

A) Question #7 sur la propriété des équipements :

- WP1 : c'est l'Université de Grenoble Alpes (UGA) qui est propriétaire
- WP2 : c'est la DT INSU qui est propriétaire de ces instruments, ils sont positionnés soit à la DT INSU, soit à Edytem à Chambéry
- WP3 : c'est l'IPEV qui est propriétaire des équipements mais une convention est en cours de validation pour les céder à l'Ifremer, dans le cadre de l'évolution de la flotte océanographique nationale

B) Question #8 : Cession de l'équipement ?

- WP1 : pas de session envisagée
- WP2 : pas de session envisagée
- WP3 : session à l'Ifremer en cours, prévu pour juin 2018

C) Question #9 : pérennité de l'équipement ?

- WP1 : tous les équipements font partis du C2FN-GLACE
Un modèle économique est en cours de validation pour les modalités d'accès aux équipements (ticket modérateur pour assurer la maintenance, la jouvence du matériel).

YL : si c'est trop cher comment font les scientifiques ?

OA : le C2FN GLACE est le seul à avoir les équipements et personnels nécessaires pour carotter la glace.

YL : et néanmoins si les scientifiques ont peu d'argent ?

OA : on fait à minima avec le matériel également à son plus strict minimum.

LL : Y a-t-il des clients privés ?

OA : Non qu'académique

PK : il faut réfléchir à la pérennité de ces équipements: il ne faut pas que l'INSU se trouve devant le fait accompli qu'il faille remplacer le matériel. Pour ce faire il faut anticiper grâce à un modèle économique approprié, prenant en compte les coûts complets, incluant les coûts de jouvence et remplacement des équipements. Ce modèle doit permettre de suivre les besoins financiers, même si un ticket modérateur n'est pas appliqué. Le but est d'identifier au mieux comment sont assumés les coûts

OA :

- nous avons identifié les coûts des consommables fournis aux projets demandeurs,
- nous effectuons de la maintenance préventive via les projets,
- nous avons fait une demande dans Dialog pour des crédits et un poste IE Electronique.

▪ WP2 :

LA : La partie continentale est gérée à la DT INSU, le modèle économique préparé l'année dernière est à réactualiser, des demandes via Dialog pour des crédits et des postes sont également faites.

FA : les coûts de maintenance et de jouvence sont à répercuter sur les demandes scientifiques.

LA: Pour la partie terrestre nous sommes en concurrence avec des moyens de forage du secteur privé mais ces derniers n'ont pas la même sensibilité vis-à-vis des échantillons scientifiques.

▪ WP3 : voir Ifremer

D) Question# 10 : Conditions d'utilisation de l'équipement

▪ WP1 :

C'est via le Groupe Carotte Glace France que les conditions d'utilisation sont discutées, le coût général va être rajouté à l'arbitrage des projets.

PK : est-ce que ces informations sont fournies dans les demandes ANR, Europe ou autres ?

OA : oui à minima pour l'instant, cela va être beaucoup plus cadré grâce au modèle économique qui sera validé.

PK : il faut penser au Matching found qui permet de récupérer des crédits sur les projets européens à condition de disposer d'un modèle économique dument validé. Les services valorisation des DR CNRS ont vocation d'apporter un soutien pour établir un modèle économique validé.

▪ WP2 :

C'est le comité scientifique Continent qui décide de l'utilisation des équipements pour la partie lacustre. Pour la partie terrestre c'est au fil de l'eau que se font les demandes et via les demandes du comité de suivi de la DT.

PK : les demandes doivent désormais passer par les demandes à la DT et les comités spécialisées de l'INSU (LEFE, TelluS, EC2CO)

JJF : LA doit mieux expliciter le formulaire de demande de travaux de la DT INSU pour les demandes de carottages. On pourrait laisser ouvert les demandes trimestrielles au lieu d'un appel annuel. Il faut envoyer un message à la communauté scientifique pour qu'elle fasse ses demandes via ce site : qui va leur envoyer cet email ?

DDR: la gouvernance de CLIMCOR

TB : un site web parfaitement documenté est obligatoire
PK : ce site pourrait être fait par un prestataire extérieur
TB : oui voir le site Ecotron de Montpellier

▪ WP3

XC mentionne le fait que l'accès au Marion Dufresne doit être financé par les scientifiques. Le coût journalier est de 50 k€, et il est demandé 15 k€/jour environ aux scientifiques.

Note de MC : l'accès au Marion Dufresne était réglementé via l'UMS Flotte et les coûts indiqués ne sont plus d'actualité car l'armateur du navire a changé.

Note de PK : A ce cout doit être ajouté un cout jusqu'ici assumé sur le budget IPEV pour le rapatriement des carottes.

XC mentionne le fait que le Marion Dufresne est le seul navire au monde capable de prélever des carottes aussi longues (>60 m) d'excellente qualité.

XC : les scientifiques n'ont pas d'informations de la part d'Ifremer sur le fonctionnement et l'accès aux carottiers de la flotte océanographique française

Note de MC : une description des appareils est disponible via l'appel d'offre national de la CNFH qui décrit les navires et leurs équipements.

YL demande comment les scientifiques étrangers ont accès au Marion Dufresne ?

XC : via un scientifique français partenaire du projet où pour des prestations privées (exemple Petrobras au Bresil) à qui l'IPEV faisait payer le coût complet navire.

AL : il faut se rappeler que le changement de portage du navire date de janvier 2018 et qu'il faut tout de même un peu de temps pour que la mise en place soit totalement opérationnelle mais il note un besoin d'information des scientifiques vis-à-vis de l'Ifremer.

Partie 4 : Commentaires Généraux de l'ANR:

LL rappelle que le jury international avait eu quelques incompréhensions sur les modalités d'accès au Marion Dufresne et sur la prolongation de la tranche 1 d'une année. Ces points sont dorénavant explicités (changement de portage pour la gestion de la flotte et développements technologiques très spécifiques pour le WP2).

LL note des avancées significatives sur les WP1 et WP2 et que la fin de tranche 1 clôt les acquisitions et développements prévus.

Une discussion sur l'avenir de la cybercarothèque est à prévoir. LL mentionne qu'il y a un rapport de fin de tranche 1 à remettre pour le 30/08/2018.

YL rappelle que la fin de tranche 2 et donc de l'EquipEX CLIMCOR est au 31/12/2019, il n'y a pas d'appel d'offre pour un EquipEX 3. Il félicite les membres de CLIMCOR pour avoir mené à bien leur projet. Un rapport synthétique sera produit en fin d'année pour faire un bilan général de la tranche 1.

Tous les points de l'ordre du jour étant épuisés et plus aucune question n'étant posée, le responsable scientifique, Denis Didier Rousseau clôt la réunion à 16:00.

Denis-Didier Rousseau et Michel Calzas le 02/07/2018