

COMITE SCIENTIFIQUE CONSULTATIF AUPRES DE METEO-FRANCE

Compte rendu de la réunion du 15 octobre 2002

Le Comité Scientifique Consultatif auprès de Météo-France s'est réuni le 15 octobre 2002 de 9 heures à 17 heures 30, à la Météopole Toulousaine dans les locaux de l'Ecole Nationale de la Météorologie (ENM), sous la présidence de Jean-Claude Duplessy.

Etaient présents, les membres nommés : André Berger, Guy Brasseur, Vincent Cassé, Hervé de Féraudy, Arnaud de la Lance, Yves Désaubies, Daniel Guédalia, Bernard Laffargue, Hervé Le Treut; Jacques Merle, les participants de Météo-France : Jean-Pierre Beysson PDG de Météo-France, Philippe Courtier directeur général adjoint, Daniel Cariolle directeur de la recherche, Nicole Papineau directrice adjointe de la recherche., Joël Poitevin directeur adjoint de la recherche et les représentants des organisations syndicales de Météo-France : Véronique Ducrocq, Philippe Lafore, William Maurel et Vincent-Henri Peuch.

Etaient excusés : Pierre Stengel (membre nommé) et Michel Le Quentrec (Météo-France).

Intervenants : Jean-Luc Redelsperger (CNRM/GMME), Marc Pontaud (CNRM/CAM), Daniel Cariolle (CNRM/D), Pierre Bessemoulin et Maryvonne Kerdoncuff (DP/Dclim), Serge Planton (CNRM/GMGEC), Antoine Lasserre-Bigorry (DIRRE/CRC), Nicole Papineau (CNRM/DAP).

Un recueil des documents préparatoires avait été adressé à chacun des participants.

Le Président ouvre la séance en remerciant les participants de leur présence. Il rappelle que c'est la dernière réunion du COMSI ainsi constitué puisque le mandat de ses membres arrive à expiration. Daniel Cariolle souhaite à son tour la bienvenue et précise un changement dans la constitution des membres de cette commission depuis la dernière réunion : Nicole Papineau, anciennement membre désigné du CNES, a rejoint Météo-France au poste de Directrice adjointe de la recherche et participe à cette réunion à ce titre. Le CNES a désigné Vincent Cassé pour remplacer Nicole Papineau. En attendant la parution au JO de l'arrêté ministériel officialisant cette nomination, Vincent Cassé a été invité à cette réunion en tant qu'expert, sans voix délibérative.

Le président acte ces déclarations et propose de passer au premier point de l'ordre du jour :

- **PRESENTATION DU PROGRAMME AMMA** (African Monsoon Multidisciplinary Analyses)
intervenant : Jean-Luc Redelsperger - rapporteur : Jacques Merle

J.-L. Redelsperger (chercheur au Groupe de Météorologie de Moyenne Echelle du CNRM) introduit la présentation de ce programme sur un constat : de nombreux chercheurs travaillent sur les différents aspects (biosphère, hydrosphère, atmosphère) de la Mousson Africaine (MA) et cela à différentes échelles. Depuis une vingtaine d'année, des avancées importantes ont été faites grâce à des expériences comme COPT-81, HAPEX-92 ou plus récemment EXPRESSO-96. De nombreuses questions fondamentales pour comprendre la circulation tropicale et pour améliorer les modèles de simulation du climat de la MA et de sa variabilité demeurent sans réponses satisfaisantes : quelles sont les raisons qui ont amené le plus grand déficit pluviométrique observé depuis 50 ans ? comment quantifier l'important transport des espèces chimiques ? comment mieux appréhender et quantifier les systèmes convectifs précipitants et les interactions des structures dynamiques ? , ...

En 2000, la communauté française a proposé son soutien à un projet intégré multidisciplinaire sur la MA (biosphère, Hydrologie, océan, physique & chimie atmosphérique). En 2001, un groupe français inter-

organismes (CNES, CNRS/INSU, IFREMER, IRD, Météo-France) a préparé une proposition ouverte à tous les autres pays (white book). En 2002, de nombreux chercheurs des pays Africains, Européens et des USA ont déclaré leur volonté de participer, et à la suite de diverses réunions internationales, ce programme AMMA est en train de se construire.

Les objectifs retenus sont ciblés sur la connaissance scientifique, la stratégie d'observation, le domaine socio-économique, la recherche de partenariats avec les institutions africaines, l'archivage de données à long terme.

En France, un comité inter-organisme piloté par l'IRD est chargé d'établir les priorités scientifiques et financières, un comité de coordination est chargé de piloter le projet et d'assurer l'interface avec les tutelles, avec les programmes nationaux et internationaux et avec les partenaires étrangers. Six groupes de travail ont été constitués : trois pour l'étude de l'imbrication de trois périodes d'observation et de domaines spatiaux, deux pour l'étude des outils intégrateurs d'échelle et de discipline (satellite et modélisation/assimilation) et un autre pour les applications et les formations en Afrique.

L'imbrication des trois périodes d'observations citées se décompose en :

- Période d'observation longue (**LOP**) qui devra homogénéiser l'existant puis abonder la base de données sur la période 2002-2010 permettant ainsi d'étudier la variabilité inter-annuelle et décennale.
- Période d'observations renforcées des quelques mois (**EOP**) pendant la saison des pluies et l'intersaison de 2004-2005-2006 permettant de documenter les effets mémoire des surfaces ainsi que les espèces chimiques et aérosols.
- Périodes d'observations spéciales (**SOP**) qui seront des périodes d'observations intensives (POI) de 2 à 4 jours pendant la saison des pluies 2005 (1 POI en début de mousson, 1 POI au maximum de la mousson, 1 POI en fin de mousson).

La participation du CNRM sera finalisée dans le projet AMMA sur les thèmes scientifiques (chimie tropicale, dynamique de la mousson, prévisions climatiques et météorologiques), sur des moyens instrumentaux dans le cadre des EOP et SOP (avions instrumentés, mesures météorologiques, produits satellites élaborés) et sur la coordination nationale et internationale.

J.-L. Redelsperger termine cette présentation en listant les différentes propositions d'action sur les thèmes scientifiques retenus et en mentionnant les étapes futures proches pour AMMA . Au niveau national il s'agit de la finalisation des documents pour les 6 groupes de travail et de l'élaboration du plan de financement des SOP. Au niveau international, diverses réunions sont programmées fin 2002 et printemps 2003.

Le Président passe la parole à J. Merle, rapporteur de ce point de l'ordre du jour.

J. Merle juge excellente la présentation qui vient d'être faite, mais il fait remarquer que le document qui a été fourni est un document plus ancien correspondant à la proposition faite en 2001 (white book) et que le plan scientifique n'apparaît pas clairement dans ce document. Il estime que les motivations de ce projet sont tout à fait justifiées et recevables, mais il lui semble « *qu'on veut faire tout, partout, et à toutes les échelles* ». Il formule trois remarques :

- Il faut hiérarchiser le projet, distinguer les objectifs prioritaires des objectifs secondaires et bien discerner les moyens obligatoires. Il serait souhaitable de faire évoluer le projet sur une programmation plus stricte et conforme aux moyens espérés.
- Il s'interroge sur les relations de ce projet avec les structures internationales. Ce projet, dont l'initiative est française est en train de s'internationaliser. Cette situation, dont il faut se féliciter, est cependant particulière et nécessite du doigté si la France veut garder le leadership du projet. Cela semble bien engagé du côté européen mais ce sera plus délicat dans le domaine international.
- Il constate qu'il va devoir faire travailler ensemble quatre communautés scientifiques. Il met en garde sur les possibles difficultés à coordonner des équipes relevant de différents programmes nationaux.

Le Président s'associe aux propos de J. Merle et il souligne que c'est un bon programme. Il faut cependant structurer les actions d'une manière plus rigoureuse afin de bien mettre en évidence les axes prioritaires. Il laisse la parole aux autres participants qui désirent s'exprimer sur ce sujet.

G. Brasseur souhaite s'exprimer sur trois points :

- L'approche présentée est très bonne. La France est tout à fait en mesure de tenir un rôle majeur en Afrique. Les objectifs scientifiques sont pertinents mais sans doute trop vastes, ils doivent être mieux structurés. Ce projet est fortement pluridisciplinaire, on doit y faire apparaître la composante de synthèse.

- Le rôle des poussières, phénomène important dans cette région Africaine, n'est pas pris en compte.
- Il trouve que ce projet est une occasion extraordinaire pour la France de se positionner en leadership d'un programme international. Il rappelle que deux IRS sont en train de se former, une pour la Méditerranée, une autre pour la Mousson Asie, il faut faire la connexion avec d'autres organismes qui existent, GEWEX par exemple. A ce sujet D. Cariolle précise que AMMA a été pris en compte dans le programme CLIVAR du PMRC.

D. Guédalia estime que la stratégie d'observation décomposée en LOP, EOP et SOP est originale. Il fait remarquer cependant que la situation politique, parfois fragile dans ces pays, peut perturber le calendrier des campagnes de mesures. Il trouve l'aspect chimie atmosphérique la plus novatrice mais il craint que les études sur les échanges troposphère/stratosphère soient plus délicates.

J.-P. Beysson déclare que cette initiative est capitale tant du point de vue scientifique que géopolitique. Il considère que ce sujet est d'une telle importance qu'il ne faut pas le brider au départ. Il y a une attente importante de la part des Services Météorologiques Nationaux (SMN) Africains, il faut que l'Afrique s'approprie ce sujet sans oublier d'y associer les partenaires déjà actifs sur le terrain : NEPAL, CDAO, ACMA et ASSECNA (ce dernier organisme peut faire un effort particulier sur le réseau d'observations).

A. Berger est surpris de constater que la composante océanographique était assez peu présente dans l'approche de la prévision climatique. Il apprécie l'aspect historique de la démarche, mais regrette de ne pas voir de relation avec les paléoclimatologues. Il souhaite connaître le responsable, en France, de ce vaste projet. On précise alors que c'est J.-L. Redelsperger qui le dirige actuellement.

G. Brasseur reprend les propos de J.-P. Beysson quant à la participation des Africains. Cette participation conditionne la réussite de ce projet. Il faut définir un plan d'actions pour impliquer les partenaires Africains.

J.-L. Redelsperger répond aux remarques qui ont été évoquées. Il reconnaît que ce projet est très vaste et que les objectifs ne seront sans doute pas tous remplis. Il signale que la composante océanographique est plus présente maintenant dans l'approche de la prévision climatique qu'elle ne l'était au moment du white-book. La participation des Africains est une évidence mais pas facile à concrétiser, deux ou trois laboratoires se sont manifestés, le réseau des scientifiques Africains n'est pas toujours bien identifié. L'impact des aérosols est maintenant mieux vu et il prend acte des pistes fournies par G. Brasseur pour la recherche de partenariat d'organismes européens. Pour répondre au Président qui rappelle l'importance de l'aspect synthèse, il précise que cette synthèse se fera par la modélisation multidisciplinaire et multi-échelle. Enfin, il précise qu'en France, un comité de 12 personnes pilote le projet.

Pour clore ce point, et en accord avec l'ensemble des membres, Le Président déclare que le COMSI reconnaît la qualité scientifique de ce projet et l'importance de l'enjeu. Il donne un avis très favorable au programme AMMA.

Un programme scientifique plus structuré doit maintenant être élaboré.

J.-L. Redelsperger doit s'affirmer comme leader de ce consortium.

Il ne faut pas rater cette rentrée sur le plan international, l'implication des SMN Africains dans ce projet est primordiale.

- **ETAT D'AVANCEMENT DU PROJET NOUVEL AVION DE RECHERCHE ATMOSPHERIQUE** intervenant : Marc Pontaud

M. Pontaud, chef du Centre d'Aviation Météorologique du CNRM, rappelle la fin de l'exploitation de l'ARAT en juillet 2001 et celle programmée du Merlin en fin 2003. Le marché pour la fourniture d'un avion de recherche atmosphérique et pour la modification de l'avion a abouti. Sa notification le 27 juin 2002 scelle l'accord entre Météo-France et la société SOGERMA sur l'acquisition des 2 lots.

Le lot 1, d'un montant de 4.3 M€ TTC, est constitué par l'achat d'un ATR42-320 totalisant 25000 heures de vol et d'un fichier des formes numériques de l'avion. La recette du lot 1 s'est poursuivie entre juillet et mi-septembre 2002 avec un vol d'essai le 12 septembre.

Le lot 2, d'un montant (sans options) de 8.1 M€ TTC constitue le chantier de modification de cet avion. La recette de l'avion modifié est prévue pour décembre 2003, suivra ensuite l'aménagement intérieur au premier semestre 2004.

Les options possibles du chantier de modification portent sur le dégivrage radôme, le selcall (sélecteur d'appel), les générateurs électriques auxiliaires GPU (Ground Power Unit) ou APU (Auxiliary Power Unit). Les points

critiques portent sur les sondes frontales et l'altitude GPS.

La phase de validation/étalonnage s'étendra de la mi-2004 à la fin 2004 et on peut annoncer un premier rendez-vous opérationnel en mai 2005 pour les SOP et EOP de AMMA.

M. Pontaud termine son exposé en mentionnant le projet d'aménagement d'un Falcon 20F sous maîtrise d'ouvrage de l'INSU, et du maintien du Piper Aztec comme moyen aérien opérationnel pour la recherche atmosphérique.

- **MISE EN PLACE DE L'UNITE DE SERVICE SAFIRE** (Service des Avions Français Instrumentés pour la REcherche)
intervenant : Daniel Cariolle

D. Cariolle rappelle les motivations qui ont amené la proposition de création d'une structure intégrée de gestion des avions de recherche atmosphériques et de télédétection. Cette Unité Commune (UC/SAFIRE) sera mise en place par le CNES, le CNRS/INSU et Météo-France (tout en restant ouverte à d'autres partenaires). Elle devra constituer le portail d'accès aux moyens aériens nationaux pour la communauté scientifique. Les missions de cette UC sont de nature technique (gestion technique des avions et des instruments), logistique (plannings, gestion des budgets, secrétariat des comités) et programmatique (interface avec les programmes européens et les structures étrangères équivalentes).

D. Cariolle précise et détaille l'organisation de cette UC. Elle sera dotée d'un Comité de Direction (CD), d'un Comité Scientifique (CS), d'une Direction chargée de mettre en œuvre la politique décidée par le CD et de quatre équipes thématiques : OPérationS aériennes et campagnes (OPS) ; INStrumentation standard, intégration et qualité (INS) ; Informatique, acquisition et Traitement des Données (ITD) et Modélisation Numérique des Ecoulements (MNE).

L'UC/SAFIRE sera basée à Toulouse-Francazal dans l'enceinte de la BA101, les personnels seront issus de la délocalisation du CNRM/CAM (16 postes budgétaires fournis par Météo-France) et du CNRS (4 postes prévus). Le budget annuel de fonctionnement, hors salaire, sera abondé pour une partie par les organismes qui soutiennent l'UC/SAFIRE (dépenses fixes liées aux fonctionnements structurels). Les dépenses liées à l'activité aérienne seront couvertes par des budgets spécifiques issus des programmes mettant en œuvre les avions. Enfin, dans un premier temps, et pour permettre une mise en place dès 2003, le statut de l'UC/SAFIRE sera du type « Unité Mixte de Service » (UMS) au sens du CNRS. Un élargissement du partenariat pourrait permettre de faire évoluer son statut vers un type GIP, voire GIE.

Le Président passe la parole à D. Guédalia, rapporteur.

D. Guédalia déclare que l'initiative de la création de l'UC/SAFIRE est excellente. L'organisation actuelle n'est pas idéale et ne pouvait plus perdurer. Il apprécie le volet européen développé dans les missions fondatrices de l'UC/SAFIR. Il constate un important déséquilibre dans les effectifs prévus (16 agents de Météo-France, 4 agents du CNRS) et s'interroge sur l'évolution des effectifs. Il mentionne la forte participation de l'INSU dans l'instrumentation embarquée. Il se fait confirmer par D. Cariolle que SAFIRE assurera bien la gestion de l'ensemble des moyens aériens (ATR42, Falcon 20F et Piper Aztec) et que les 20 postes initialement prévus sont suffisants pour faire fonctionner l'UC/SAFIRE au départ. Il considère que les missions du CS sont bien ciblées mais il souhaiterait plus de précisions sur le mode d'évaluation des demandes d'accès aux moyens de l'UC/SAFIR et sur les liens avec les programmes. Il acte que cette UC fonctionnera en mode UMS mais que son évolution vers un GIP est envisagée à terme.

Le Président reprend la remarque de D. Guédalia à propos des liens avec les programmes, il insiste sur la nécessité de les harmoniser. Il ouvre ensuite la discussion.

Y. Désaubies souligne l'intérêt de cette UC. L'IFREMER fonctionne un peu sur les mêmes concepts pour la gestion de sa flotte maritime, cela permet une bonne adéquation entre les moyens disponibles et l'optimisation des moyens mis en œuvre.

G. Brasseur signale que Allemands et Américains sont en train d'acquérir et d'équiper (très cher) un Gulfstream5 pour compléter leurs moyens aéroportés. Il considère que EUFAR fonctionne très bien et que l'UC/SAFIRE trouvera toute sa place dans ce réseau Européen.

H. de Féraudy est intéressé par l'UC/SAFIRE et son lien avec la DGAC, il y voit l'opportunité de faire certifier des instruments aéroportés (avions ou hélicoptères).

A. de la Lance s'interroge sur l'articulation SAFIRE/EUFAR et sur les possibilités qu'auront des organismes, tel que la DGA par exemple, à faire appel aux moyens de SAFIRE. D. Cariolle répond que le plan de charge des opérations se fera vraisemblablement sur un rythme annuel mais il y aura des possibilités de réservation à plus long terme (exemple campagne AMMA en 2005). Les organismes fondateurs de SAFIRE seront naturellement prioritaires dans la programmation, néanmoins l'UC est ouverte à d'autres partenaires et l'entrée de la DGA peut être étudiée plus avant.

G. Brasseur évoque les problèmes de givrage dont ont été victimes des ATR42 aux USA, le modèle retenu a-t-il subi les modifications nécessaires ? M. Pontaud répond par l'affirmative et, à propos du sujet évoqué précédemment, il précise que des campagnes de mesures aux îles du Levant sont déjà programmées pour 2005 et 2006 ainsi que la certification d'une sonde pour la DGA.

V. Cassé réaffirme l'intérêt du CNES pour les avions instrumentés. Ce sont des moyens essentiels pour tester des instruments spatiaux (validation et étalonnage). C'est la raison pour laquelle le CNES participe pour 1/3 en moyen financier.

J.-P. Beysson précise que les objectifs et les effectifs cités dans le document de définition de l'UC/SAFIR sont des cibles et non des engagements de Météo-France. Il rappelle que l'achat de l'ATR42, le chantier de modification et l'aménagement intérieur sont en partie financés par le budget propre à Météo-France (15% seulement par le BCRD). Il voudrait savoir si il y a un budget prévu pour l'option APU si elle devait être retenue dans le chantier de modification. Enfin, à propos d'un tableau de ventilation des dépenses de l'UC présenté dans le document préparatoire, il aurait souhaité voir apparaître un budget recettes en face du budget dépenses. D. Cariolle répond que la présentation budgétaire sera revue, notamment pour bien faire apparaître l'apport de chaque partenaire.

V. Cassé, pour sa part, rappelle que le Falcon 20 largement financé par l'INSU avec une participation du CNES et que l'instrumentation du F20 et de l'ATR42 est essentiellement financée par l'INSU et le CNES.

Pour conclure le Président acte le souhait unanime des membres du COMSI de voir cette UC créée en 2003.

La séance est suspendue à 11h15. Les membres sont invités à une visite organisée de la veine hydraulique du CNRM, du Centre National de Prévision (CNP) et du centre de calcul. Reprise de la séance à 14h00.

- **PRESENTATION DU PROJET OKAPI** (Outil pour la **K**limatologie **A**ppliquée Inter-services)
intervenants : Pierre Bessemoulin et Maryvonne Kerdoncuff - rapporteur : Vincent Cassé

P. Bessemoulin, directeur de la climatologie à la Direction de la Production, introduit la présentation en rappelant que Météo-France, fortement sollicité pour la fourniture de données climatologiques a développé dans le passé des outils (principalement Colchique) permettant une gestion assez complète des demandes de type « commercial » ou de type « recherche - éducation ». Ces demandes du deuxième type, relevant de la résolution 40 de l'OMM, représentent une charge de travail importante pour l'établissement sans retour financier. L'avènement d'Internet a ouvert de nouvelles perspectives, c'est dans ce contexte que le projet OKAPI a été lancé en 2000.

M. Kerdoncuff, chef du projet OKAPI, fait une présentation générale du projet. Son objectif est la mise à disposition des données climatologiques de Météo-France et des produits dérivés vers des clients internes, des clients commerciaux et des clients du secteur de la recherche et de l'éducation. Les technologies utilisées sont celles de l'Internet (Java/Corba, IHMs, XML) et privilégient deux axes : l'extensibilité du système et sa flexibilité. La plate-forme de production climatologique est composée de trois types de composants logiciels : des composants « métier » (sélection de postes, accès aux bases de données, traitement, mise en forme), des composants techniques (élaboration des produits, gestion des requêtes, catalogue technique des produits) et des composants de gestion (catalogue commercial des produits, éléments de facturation, historique des opérations).

Actuellement seules les données disponibles dans la BDCLIM (données climatologiques conventionnelles) et dans la BDPE (données prévues) sont accessibles par OKAPI. Prochainement les données disponibles dans la BD radar/satellite (images radar, lame d'eau, composites radar) et dans la BDAP (données en sortie des modèles de prévision numérique) seront accessibles par OKAPI. La présentation s'est terminée par une démonstration sur Internet (<http://climatheque.meteo.fr/okapi>) où les différentes fonctionnalités d'OKAPI ont été passées en revue.

Le Président passe la parole à V. Cassé, rapporteur.

V. Cassé estime que la présentation a bien complété le document préparatoire. Le mode opératoire coté client est bien vu (accès, inscription, tenu de compte, ..). Ce projet répond correctement au réel besoin des chercheurs et s'inscrit bien dans le cadre général de la cession gratuite des données météorologiques pour la Recherche. En contrepartie, il rappelle que les utilisateurs de ces données seront tenus de mentionner l'origine des données en cas de publication. Restent à préciser quelques détails pratiques (à qui adresser la demande ? quel est le délai entre la formulation de la demande et la mise à disposition des données ? comment sont gérés les numéros de compte et les mots de passe ?)

Il se fait confirmer qu'un flag de qualité est associé à chaque données afin de différencier une donnée observée d'une donnée climatologique donc contrôlée.

Le Président insiste sur la nécessité de définir une règle d'emploi très claire et de mettre en place une déontologie qui devra être acceptée et respectée.

J.-P. Beysson revient sur ces propos. Il faut régler les problèmes de mise en œuvre de ce projet. Il est bien entendu que cette politique ouverte doit rester solidement maîtrisée. A un laboratoire scientifique identifié et reconnu, on peut allouer : un mot de passe lui permettant d'accéder à ce service et un droit à un certain nombre de données.

L'ensemble des membres s'accorde sur la nécessité de garde fou, de la prise de responsabilité des directeurs de laboratoires qui utiliseront le service et sur l'obligation de rendre obligatoire la mention « Météo-France » dans l'utilisation des données.

Pour répondre à des interrogations il est précisé que les archives anciennes qui ont subies les test d'homogénéisation des longues séries sont signalées (flag qualité) et que les données d'outre mer sont en passe de devenir disponibles.

Pour clore, Le Président déclare que le COMSI constate un réel progrès sur ce sujet récurrent. La volonté de Météo-France de mettre cet outil à la disposition de la communauté scientifique doit être salué. Le COMSI félicite Météo-France et fait part de sa satisfaction.

- **MODELISATION CLIMATIQUE : rapport « Planton / Le Treut »**
intervenant : Serge Planton

S. Planton fait une présentation du rapport de la mission de coordination des développements concernant la physique des modèles climatiques, mission dont lui-même et Hervé Le Treut ont été chargés par les directions du CNRS/INSU et de Météo-France à la demande du COMSI.

Cette démarche répond à trois enjeux : un enjeu scientifique puisque la paramétrisation physique conditionne la qualité des modèles climatiques, un enjeu communautaire car elle concerne une communauté plus large que celle des seuls modélisateurs et, enfin, un enjeu national permettant de renforcer la visibilité internationale de la communauté des modélisateurs du climat.

Il dresse un état des lieux de la modélisation climatique en France. Deux modèles sont utilisés actuellement : le modèle LMDZ du LMD/IPSL et le modèle ARPEGE-Climat de Météo-France. La physique de ces deux modèles a subi et continue de subir de nombreuses évolutions nécessaires à la meilleure représentation de certains processus. L'image de ce que pourrait être une physique « idéale » s'est compliquée, les développements nécessitent un travail d'adaptation et de validation de plus en plus lourd.

Les modèles climatiques doivent concilier deux exigences ; être « à niveau » (c'est à dire disposer de versions de référence validées) et être évolutifs (c'est à dire constituer l'outil de travail et de recherche réunissant une communauté couvrant plusieurs échelles et une large variété de processus). Ces exigences ne sont pas incompatibles avec la situation actuelle. En effet, les projets comme EUROCS, POTENTIAL ou les rencontres GASTON présentent déjà des éléments d'organisation et la structure des modèles LMDZ et ARPEGE-Climat permet déjà les échanges de paramétrisation.

Dans ce contexte, le concept d'une physique commune à l'ensemble des deux modèles français parait une réponse adaptée à la question posée, elle doit se situer dans une perspective pluriannuelle et se présenter comme un outil ouvert et évolutif. Si le projet est retenu, il conviendra de recueillir l'adhésion des scientifiques concernés, de faire l'inventaire des paramétrisations physiques existantes, de définir la structure informatique commune et, enfin, de mettre en place une cellule adaptée de gestion du projet chargé de définir un plan de travail.

S. Planton clôt cet exposé en mentionnant les moyens à mettre en œuvre : affectation d'un ingénieur à temps plein sur le projet, dotation d'un budget de fonctionnement.

H. Le Treut et D. Cariolle complètent en mentionnant des exigences nouvelles à prendre en compte (océan, chimie, transport) et le travail en cours de discussions sur les variables d'état qui militent pour penser que le moment est opportun pour se lancer dans cette action.

D. Guédalia s'interroge sur l'objectif final du projet : veut-on un seul modèle de climat Français ou bien veut-on garder les deux modèles actuels avec une physique commune unique ? H. Le Treut répond que l'idée est de pouvoir disposer d'un package physique commune 1D aux deux modèles ; Il considère que le travail dans ce sens est déjà commencé grâce à la structure mise en place.

G. Brasseur pense que ce serait une erreur de vouloir un modèle unique. Il faut adapter une flexibilité du modèle permettant de faire des ensembles de prévisions. C'est comme cela qu'il comprend le projet « Planton/Le Treut » et il faut encourager cette structure. Il insiste sur l'aspect opérationnel et observationnel et remarque que les procédures pour confronter les résultats des modèles avec ce qui se passe réellement ne sont pas satisfaisantes.

A. Berger s'interroge sur le bien fondé de cette démarche. Il n'est pas opposé à l'existence de plusieurs modèles avec leur propres physiques afin de mieux appréhender les différents processus. Il est sceptique sur l'appoint d'un physique commune pour différents modèles qui travaillent à différentes échelles de temps, si une physique commune règle les problèmes, alors pourquoi plusieurs modèles ?

S. Planton précise que le terme « physique commune » doit être interprété plus largement au sens package harmonisé d'une plate-forme dynamique commune et d'un environnement commun mais avec une paramétrisation qui peut être différente.

D. Guédalia souhaiterait savoir quelle est la synergie qu'on peut attendre de cette collaboration pour arriver à finaliser un projet scientifique commun des deux équipes.

J.-P. Beysson déclare qu'il faut être très clair. Il faut définir un cadre commun et concevoir un outil le plus modulaire possible. Il faut faire ce premier pas afin de permettre au LMD et à Météo-France de faire un bout de chemin ensemble. Il veut savoir si le COMSI soutient cette démarche, sachant que Météo-France s'engage à affecter un ingénieur sur ce projet.

Le Président acte une remarque de H. Le Treut, à savoir qu'il n'y a pas actuellement de stratégie nationale de la modélisation depuis la refonte du PNEDC.

Au nom du COMSI, le président soutient les propositions du rapport « Planton/Le Treut » et il demande de lancer la communauté scientifique dans une démarche d'adhésion à ce projet. Il retient que Météo-France s'engage à y affecter un ingénieur, il préconise de localiser ce poste au pôle de modélisation de Jussieu IPSL (une fiche de poste doit être fournie pour les instances paritaires qui auront à statuer sur la nomination de personnel).

Le Président interrompt la séance quelques instants afin de permettre à J.-P. Beysson de s'exprimer avant son départ, d'autres obligations le contraignent à quitter la réunion.

J.-P. Beysson remercie le COMSI pour ses travaux et souligne l'intérêt que l'établissement porte à ses recommandations et à ses avis. Il cite pour exemple trois sujets importants sur lesquels le COMSI a apporté des éléments décisifs : l'assimilation des données satellites, le modèle climatique français, le plan d'action recherche 2005-2010. Il souhaiterait que les membres actuels, s'ils le peuvent soient pressentis pour le renouvellement de ce comité et il encourage J.-C. Duplessy à en poursuivre la présidence. S'il doit y avoir des changements dans la composition de ce comité, il encourage une plus grande ouverture sur des scientifiques européens et regrette qu'un représentant de la Direction de l'INSU n'ait pas été présent lors des débats. Enfin, il souhaite que la prochaine réunion du COMSI consacre un point de l'ordre du jour sur les options à retenir par le projet de modélisation AROME (Application de la Recherche à l'Opérationnel à Mésio-Echelle).

Le Président remercie très chaleureusement J.-P. Beysson de l'intérêt porté aux recommandations du COMSI et d'avoir honoré de sa présence les réunions annuelles de ce comité. Il passe au point suivant

- **PRESENTATION DES TRAVAUX DE LA CRC** (Cellule de Recherche Cyclonique)
intervenant : Antoine Lasserre-Bigorry - rapporteur : Daniel Guédalia

A. Lasserre-Bigorry trace l'historique de la CRC créée depuis 1998 en support à une équipe de prévision opérationnelle. Elle fonctionne avec quatre agents titulaires de Météo-France et deux chercheurs du Laboratoire de Physique de l'Atmosphère (LPA) l'université de la Réunion. Une association plus étroite avec l'université de la Réunion est d'ailleurs en discussion. Les thèmes de la CRC sont :

- Développement et amélioration d'outils spécifiques pour les prévisionnistes-cyclones tels que des modèles statistiques de trajectoire et d'intensité, un modèle barotrope, mise en forme des observations (utilisation de L'Inversion Couplée à l'Imageur (ICI), radar Doppler), modèle opérationnel, prévision d'ensemble et le serveur WEB de la CRC (<http://tchetche.dirre.meteo.fr>) pour suivre les cyclones en temps semi-réel, gérer la documentation et mettre en place la RDT sur l'OI.
- Des exemples d'applications de ces différents outils ont été présentés et commentés.
- Amélioration des modèles numériques : impact des observations, bogus, blending et utilisation du 3D-var Aladin, physique, mais la priorité est encore l'Analyse
- Fonctionnement des cyclones tropicaux et interactions avec l'environnement : étude exploratoire du PV sur plusieurs saisons cycloniques, étude des interactions avec une vision ondulatoire, utilisation de la base RDT pour une climatologie de l'activité convective sur l'océan indien.

Deux évaluations, une en juillet 2000, une autre en juillet 2002 ont validé les travaux de la CRC.

A. Lasserre-Bigorry termine son exposé en indiquant les actions en préparation : coopération forte avec le LPA sur la dynamique des systèmes tropicaux et le traitement des données du radar ; utilisation de meso-NH ; évolution de l'effectif et de la structure de la CRC vers la création d'une Unité Mixte de Recherche (UMR) CNRS-Université de la Réunion- Météo-France. A ce sujet, une réunion entre les parties a eu lieu le 6 novembre 2001, le compte rendu de cette réunion a été fourni en document préparatoire.

Le Président passe la parole à D. Guédalia, rapporteur.

D. Guédalia souligne les points forts des activités scientifiques de la CRC, il cite les axes suivants : amélioration d'un modèle opérationnel et portage de ce modèle vers les activités opérationnelles de la DIRRE, interprétation des données radar, étude de la dynamique des systèmes tropicaux (en coopération avec le LPA). Il estime que la structure de l'équipe est réduite au regard des objectifs affichés. La CRC va devoir se concentrer sur des objectifs plus en rapport avec ses moyens. Il déclare que la projet de création d'une UMR entre la LPA et Météo-France est une très bonne initiative même s'il identifie quelques difficultés du côté du comité national du CNRS pour la mise en place de cette UMR (faible taux de publications).

Ph. Courtier revient sur la réunion CNRS/Météo-France, il fait part de la volonté du CNRS de soutenir cette équipe malgré des inquiétudes sur le déploiement du parc expérimental du Maïdo. Pour Météo-France l'importance du transfert de la recherche vers l'opérationnel renforce son soutien pour la création de l'UMR.

Conforté par les propos de D. Guédalia qui pense, pour des question de calendrier, qu'il faut faire rapidement la demande de création de l'UMR au CNRS et ceux de H. de Féraudy qui voit dans cette création un enjeu régional très fort favorable pour une acceptation, le Président, au nom du comité, fait le bilan de la discussion :

L'activité scientifique de la CRC est bonne, il faut poursuivre la procédure de création de l'UMR mais présenter au CNRS un document différent mettant en avant un nombre plus limité d'objectifs. Le comité recommande donc que les proposant fassent au plus vite l'effort de publication qui sera demandé par les sections du CNRS. Il préconise aussi que soit menée une action de sensibilisation auprès des sections du Comité National du CNRS sur la situation existant à l'île de la Réunion et les possibilités scientifiques qui y sont offertes.

- **BUDGET RECHERCHE A METEO-France, évolution sur les 6 dernières années**
intervenant : Daniel Cariolle - rapporteur Hervé de Féraudy

D. Cariolle présente et commente différents tableaux et graphiques donnant , pour la période 1995 à 2002, l'évolution du budget recherche (hors salaires et opération avion) à Météo-France, sa répartition par origines (BCRD fonctionnement, BCRD investissements, ressources externes, budget Météo-France) et par actions ainsi que la répartition moyenne par thématiques. Un tableau de synthèse *recettes/dépenses* pour les quatre années du contrat d'objectifs 2001-2004 complètent l'information sur l'évolution des différentes recettes et dépense de l'établissement.

Les points forts mis en évidence à travers ces tableaux sont :

- variabilité du budget recherche due principalement aux variations des ressources externes constituées des

contrats (contrat de l'Union Européenne notamment) et des conventions de recherche.

- chute notable du BCRD en 2001 et 2002
- le BCRD couvre de moins en moins les frais de l'informatique lourde

Ph. Courtier revient sur l'érosion du budget total du BCRD en 2001 et 2002. Cette chute s'explique par des arbitrages qui ont été rendus par les tutelles. Ces pertes ont été compensées en 2001 et 2002 par un financement propre Météo-France, ce qui ne sera pas possible en 2003.

H. de Féraudy, rapporteur, acte cette situation. Il note qu'en 2001, grâce à la présentation de bons projets, Météo-France a pu bénéficier de ressources extérieures qui ont compensé la diminution du montant du BCRD. Il rappelle que le budget BCRD de Météo-France est relativement stable alors que ceux des autres organismes ont subi des baisses plus sensibles. Il note enfin la difficulté d'évaluer le coût de la recherche dans les organismes.

Le comité ne souhaite pas que l'activité R&D de Météo-France puisse être pénalisée par une baisse du BCRD. Une analyse plus fine d'un budget consolidé est à mener. Néanmoins, ce budget ne peut pas continuer à baisser, il doit suivre le profil adopté dans le contrat d'objectifs jusqu'en 2004 afin que l'établissement puisse mener ses activités de recherche dans de bonnes conditions.

- **STRATEGIE SPATIALE**

intervenante : Nicole Papineau - rapporteur : Jacques Merle

N. Papineau présente les besoins en données spatiales à Météo-France. Elle rappelle les paramètres mesurés dans l'atmosphère, sur mer et sur terre ainsi que les satellites météorologiques opérationnels et leur devenir : le programme MSG (2002-2014) instrumenté avec SEVERI qui est en passe de remplacer Météosat et qui constituera une évolution significative et le programme EPS/METOP (2005-2019) qui remplacera le satellite polaire du matin de la NOAA et marquera une évolution capitale grâce au sondeur IASI. Elle souligne la nécessité absolue pour Météo-France de ces satellites de météorologie opérationnelle. Les priorités dans ce domaine sont :

- améliorer l'observation des paramètres clés météorologiques
- améliorer la résolution spatiale
- accompagner les réflexions prospectives dans le cadre d'Eumetsat pour les satellites opérationnels futurs
- étudier le cycle de l'eau et de la vapeur d'eau dans tous ses états et à toute altitude (soutien aux missions sur les précipitations GPM et au développement des capteurs futurs).

Elle développe ensuite les besoins et les attentes de Météo-France dans la définition et l'exploitation des satellites de recherche et développement en décrivant les besoins prioritaires pour chaque thématiques : atmosphère, cycle de l'eau, chimie atmosphérique, océan et risques météorologiques. Les priorités dans ce domaine sont :

- assurer le développement et la réalisation des missions engagées (SMOS, AEOLUS, CALIPSO)
- développer une mission dédiée à la chimie troposphérique

Elle termine son exposé en mentionnant la forte implication de Météo-France pour le développement de produits aval dans le cadre des activités SAF d'Eumetsat.

J. Merle, rapporteur, mentionne l'engagement très important de Météo-France en activités spatiales (l'organisme est présent dans tous les SAF). Il souhaiterait avoir un panorama complet sur la communauté scientifique spatiale au sein de Météo-France, sur les procédures de transfert de la recherche vers l'opérationnel et sur la position de Météo-France dans le contexte international GCOS.

G. Brasseur note que la NASA n'a pas développé de nouveaux concepts en missions stratosphériques depuis un certain temps, l'effort en développement a porté sur des missions troposphériques.

Ph. Courtier rappelle le contexte du document préparatoire qui a été fourni, il s'agit d'un document élaboré en préparation du prochain séminaire de prospective du CNES qui décrit les besoins et les attentes de Météo-France. Il rappelle le débat de re-programmation mené actuellement au CNES. Il considère que Météo-France ne doit pas rentrer dans une démarche négative consécutive à des restrictions budgétaires dans les programmes spatiaux nationaux, il faut continuer à afficher les besoins et les priorités de l'établissement en données satellitaires.

Après un rapide tour de table pour connaître les réactions des participants, le COMSI soutient le texte du document préparatoire que Météo-France présentera au prochain séminaire de prospective du CNES.

- **CLÔTURE**

Avant de lever la séance, le Président félicite le comité et les intervenants pour la qualité et le sérieux du débat. Il est heureux de constater que des sujets importants, encouragés par le COMSI, comme la mise à disposition de données météorologiques pour la communauté scientifique ou la volonté affichée de la mise en place d'une physique commune pour les modèles climatiques nationaux sont en passe d'aboutir. Il remercie chaleureusement les organisateurs, les intervenants et les participants de cette réunion.

La séance est levée à 17 heures 30.