

La lettre d'information

N°19 – Janvier 2012

Le mot des tutelles

Pour le Comité Directeur

Didier Renaut (CNES)

2^e revue d'exploitation du pôle Icare : bilan très positif

La 2^e REVEX Icare s'est tenue les 19 et 20 mai 2011 à Lille, sur le campus de l'Université Lille1, à l'initiative conjointe du CNES et du CNRS-INSU. La première journée était consacrée aux présentations des activités du pôle et aux discussions. Elle a permis de mieux appréhender la variété et la technicité des activités menées au sein du pôle Icare. Lors de sa réunion, le lendemain, le comité de revue a tenu à remercier l'ensemble des intervenants pour la qualité de leurs présentations et leur disponibilité pour répondre aux questions. Par rapport à la 1^{re} REVEX, le comité a constaté une nette amélioration de la façon dont les missions du pôle sont remplies. Il a également apprécié la présentation des missions nominales et des projets utilisateurs par les équipes impliquées (le plus souvent un binôme CGTD-Centre d'expertise).

L'accroissement très net depuis la précédente REVEX du nombre d'utilisateurs (749 en mai 2011) du CGTD Icare et des volumes téléchargés sont des éléments très positifs et prouvent l'utilité du pôle pour la communauté scientifique nationale et internationale. L'élaboration et la diffusion de produits multi-capteurs sont des plus-values très importantes et sont plébiscitées par les utilisateurs. Le comité de revue a noté que les utilisateurs qui s'étaient exprimés lors de l'enquête sont plutôt satisfaits.

Le comité de revue a émis un certain nombre de recommandations et d'actions, visant principalement à poursuivre l'amélioration du fonctionnement du pôle en termes d'organisation et à définir son positionnement futur vis-à-vis du contexte européen et mondial. Notons en particulier que le comité a souhaité disposer de directives générales sur l'évolution des pôles thématiques, comme cela avait été fait à l'époque dans le rapport Waldteufel. Ce souhait a été exaucé depuis, puisque le CNES et l'INSU ont constitué un groupe de réflexion sur l'évolution des pôles thématiques, groupe qui a commencé à se réunir.

Pour le Comité des Utilisateurs

Geneviève Sèze (IPSL/LMD)

Le comité des utilisateurs s'est réuni le 24 novembre. Vous pouvez consulter le compte-rendu de réunion sur la page <http://www.icare.univ-lille1.fr/projects/CU/>.

Une journée des utilisateurs ICARE est prévue le 29 mars 2012 à l'Université Paris VI/Jussieu. Cette journée commencera par deux ou trois présentations scientifiques montrant l'intérêt des ensembles de données produites à ICARE. Ces exposés seront suivis de démonstrations/exercices par petit groupe sur le site ICARE, puis de discussions autour de l'expérience acquise et des problèmes rencontrés. Pour les projets utilisateurs, Nicolas Henriot, ingénieur en développement au CGTD, aura en charge, à partir de sa prise de fonction comme agent CNRS début janvier 2012, de la supervision de ces projets. Les résultats de deux projets (DARDAR et SODA) reliés à la mission CALIPSO et donnant sous la trace du lidar CALIOP et du radar CLOUDSAT d'une part une description du contenu en eau et glace des profils verticaux observés et d'autre part

l'épaisseur optique des aérosols sur mer sont maintenant accessibles à l'ensemble de notre communauté. Dans un proche futur, des cartes d'épaisseurs optiques des aérosols sur terre obtenues à partir des données SEVIRI devraient être disponibles pour tous. Il est rappelé que l'appel à projet est ouvert en permanence. Les membres du CU sont prêts à examiner rapidement vos demandes et le CGTD à les mettre en œuvre si elles sont acceptées.

Les nouvelles des missions spatiales liées à ICARE

Thérèse Barroso (CNES)

PARASOL

Le CNES a confirmé une nouvelle extension de la mission PARASOL jusqu'à fin septembre 2013. Cependant pour satisfaire les critères de la LOS (Loi d'opérations spatiales) applicable en France depuis le 10 décembre 2010, un nouvel abaissement de l'orbite de PARASOL a été demandé ainsi que la reprise des manœuvres de maintien à poste sur l'orbite atteinte. La sixième REVEX a eu lieu le 22 septembre 2011 à Toulouse et a permis de constater le bon fonctionnement de l'ensemble du système. L'abaissement de l'orbite a lui été réalisé en 2 manœuvres les 14 et 16 novembre 2011 et l'altitude de Parasol est maintenant positionnée à 10km en dessous de la constellation A-Train. Cette altitude sera maintenue tant qu'il y aura des ergols de disponible à bord.

CALIPSO

Un « Implementing Arrangement (IA) » remplaçant le MOU entre le CNES et la NASA a été signé le 08/09/2011 à Washington et permet la poursuite de la mission en coopération. Le CNES et la NASA ont depuis confirmé l'extension de 2 ans de la mission CALIPSO (2012-2013). La cinquième REVEX a eu lieu le 17 et 18 octobre 2011 à Biarritz et a permis de constater le bon fonctionnement de l'ensemble du système. Cette année, on peut cependant noter plusieurs indisponibilités mission liées aux alertes « solar flares » levées par la NASA : trois alertes de 100Mev (7 au 15 juin, 4 au 8 août et 9 au 10 août) et deux alertes de 10Mev (23 au 29 septembre et 27 au 29 novembre).

A-TRAIN

A la suite de la REVEX CALIPSO, le CNES a accueilli cette année le MOWG A-Train, il a eu lieu à Biarritz du 19 au 21 Octobre. Le principal sujet de ce MOWG a été le possible retour du satellite CLOUDSAT dans la constellation A-Train. Un premier planning a été défini, l'étape déterminante est la revue NASA HQ prévue le 4 janvier 2012 qui permettra de statuer sur

l'intérêt scientifique de la mission redéfinie de CLOUDSAT (mission uniquement sur la partie éclairée de l'orbite et position différente que précédemment au sein de l'A-Train). Ensuite si le retour est confirmé, un MOWG exceptionnel courant janvier permettra d'analyser les impacts sur les opérations des autres missions de l'A-Train et notamment sur la mission CALIPSO.

Le mot du Responsable Scientifique

Bernard Legras (LMD/ENS)

Le succès du lancement de Mégha-Tropiques récompense les efforts réalisés dans le centre d'expertise parisien et au CGTD pour préparer le traitement et l'exploitation des données. Ce travail aura bientôt atteint son but avec l'arrivée des premières données à traiter et la mise en œuvre des chaînes de production. Cela est bien sur la priorité d'ICARE en ce début d'année.

D'autres nouveautés sont en perspective, comme l'arrivée de données sol ou in-situ à ICARE dans le cadre du SOERE ORAURE et, plus tard, de IAOS. Des moyens supplémentaires y seront consacrés.

Un des objectifs de l'année 2012 sera aussi de renforcer et d'améliorer le support aux utilisateurs. Des actions dans ce but seront bientôt lancées et j'en ferai ma priorité.

Je présente mes vœux aux personnels du CGTD et à tous les utilisateurs et membres des centres d'expertise pour une excellente année où les succès scientifiques feront oublier les tracas budgétaires.

Le Centre de Données et de Services (UMS ICARE)

Le mot du Directeur

Jacques Descloitres

La préparation de la mission Megha-Tropiques reste le chantier dominant de l'UMS. Le lancement du satellite en octobre 2011 marque le début de la phase d'exploitation de la mission. Le développement des chaînes de traitement se poursuit toujours, mais plusieurs d'entre elles sont prêtes et n'attendent plus que l'arrivée des données pour les dernières adaptations.

La 2^{ème} REVEX ICARE qui s'est tenue en mai 2011 a reconnu le travail réalisé par l'UMS et l'utilité des services déployés. L'enjeu est maintenant pour nous d'améliorer la qualité de nos services

et d'apporter le niveau de documentation adéquat pour mieux les mettre en valeur et faciliter leur utilisation.

Bien que l'intégration d'ICARE dans le paysage national reste encore à améliorer, et que notre visibilité sur la scène européenne soit encore en-deçà des attentes, on peut noter que le nombre de projets nationaux et internationaux dans lesquels l'UMS est directement impliquée est en augmentation, puisque nous participons actuellement à 6 projets de ce type.

Au niveau du personnel de l'UMS, plusieurs changements sont à signaler. Tout d'abord, nous avons recruté en début 2011 deux nouveaux ingénieurs en CDD, Stanislaw Matusiak et Bertrand Ovigneur. D'autre part, nous avons bénéficié cette année d'une création de poste CNRS, et nous avons recruté sur ce poste Nicolas Henriot, qui travaillait déjà au sein de l'UMS depuis 2006 sous contrat de prestation de services avec la société Noveltis, et qui devient maintenant ingénieur CNRS. Parmi ses fonctions, il a la responsabilité de suivre les tâches courantes de l'UMS afin de me seconder dans le suivi des projets et la gestion du plan de charge de l'UMS. Ce nouveau mode de fonctionnement nous apporte les ressources qui nous manquaient pour nous permettre de nous mobiliser sur de nouveaux fronts sans délaissier l'instruction des chantiers en cours.

Un ingénieur est en cours de recrutement pour le développement web. Le recrutement d'un autre ingénieur est prévu en 2012 pour renforcer l'équipe de développement et nous permettre de mieux faire face à une montée en charge, notamment pour les applications en lien avec Megha-Tropiques.

Chaînes de traitement Megha-Tropiques

Nicolas Henriot, Bruno Six

Les chaînes de traitement opérationnelles Megha-Tropiques de niveau 2 sont au nombre de 6. Elles sont prêtes et ne demandent plus qu'à être testées sur les données Megha-Tropiques. Plusieurs de ces chaînes ont été corrigées de bogues mineurs et modifiées pour enrichir les produits de sorties (ajout des meta-données). Parallèlement, le développement se poursuit sur les chaînes de niveau 3 et 4, dont une version opérationnelle devrait bientôt voir le jour.

La chaîne de niveau 2 « bilan radiatif ScaRaB FLUX » réalisera une inversion à partir des niveaux 1 ScaRaB Megha-Tropiques. Pour le moment, cette chaîne a été testée sur des données de niveau 1 de substitution: RESURS/ScaRaB et Aqua/CERES. Le code

scientifique de cette chaîne réalise deux types d'inversion: "ScaRaB Erbe-Like" et "ScaRaB Artificial Neural Network". Cette chaîne nécessite comme données exogènes, des analyses ECMWF (format grib1 ou grib2), des modèles angulaires et une carte de géotypes (IGBP). Le « framework » gère ici la lecture et la co-localisation des données exogènes avec les données de niveau 1 et l'écriture du fichier de niveau 2.

La chaîne de niveau 2 « ciel précipitant RAIN », destinée à traiter le niveau 1 MADRAS, réalise déjà une inversion sur d'autres capteurs micro-ondes. Le code scientifique a été paramétré pour les capteurs TRMM/TMI (V6 ou V7), Aqua/AMSRE, DMSP-F13/SSMI, DMSP-F15/SSMI et DMSP-F16/SSMIS, DMSP-F17/SSMIS. Les données exogènes sont une base de données. Le « framework » gère la lecture données de niveau 1 et l'écriture du fichier de niveau 2. Une production sur l'année 2009 a été faite pour les capteurs TMI, AMSRE, SSMI et SSMIS.

La chaîne de niveau 2 « ciel non-précipitant UTH » réalisera une inversion à partir du niveau 1 SAPHIR. Pour l'instant, cette chaîne a été testée sur des niveaux 1 de substitution: Aqua/HSB et MetOp/MHS. Le « framework » assure la lecture de données de niveau 1 et l'écriture du fichier de niveau 2.

La chaîne de niveau 2 « ciel non-précipitant RH » réalisera une inversion à partir des produits de niveau 1 co-localisés SAPHIR et MADRAS. Pour l'instant, cette chaîne a été testée sur des niveaux 1 de substitution: Aqua/AMSRE-HSB et MetOp/MHS-AMSUA. Les données exogènes de cette chaîne sont des analyses ECMWF (format grib1 ou grib2) des produits de classification nuageuse « GEOCLD » (issus des géostationnaires GOES10, GOES11, GOES12, MSG2, MTSAT1), des données de niveau 2 issues de la chaîne « ciel précipitant », d'un masque Terre/Mer/Altitude (ETOPO5 et MODIS/MOD44W) et de climatologies d'émissivité. Le « framework » assure en outre la co-localisation des niveaux 1 de substitution, la lecture et la co-localisation des données exogènes avec ces niveaux 1 et l'écriture du fichier de niveau 2.

La chaîne Geo2Hdf, qui reproduit dans un format unique au standard HDF les données de tous les géostationnaires, ne fait pas à proprement parler partie des chaînes MT, mais a pour vocation de les alimenter en données géostationnaires. Après plusieurs versions successives, à chaque fois remaniées et enrichies d'informations utiles, le produit, dans sa version 1.4 actuelle, est arrivé à maturité. La

version 1.4.0 de la chaîne tourne au fil de l'eau et un retraitement complet est en cours.

La chaîne de niveau 2 « Qualité Géo » a pour objet de caractériser un certain nombre de défauts d'ordre radiométrique dans la donnée géostationnaire qui peut ensuite être filtrée en entrée des chaînes de niveau 4. Toute une série de tests, utilisant des masques de contrôle et des gabarits de référence, a été mise en place. L'ajustement des masques et des gabarits a constitué la partie la plus délicate de ce chantier, arrivé maintenant à une première version cohérente qui sera mise en production dans les prochains mois sous la forme d'un pseudo-canal « Qualité » du produit Geo2Hdf. Les travaux liés à cette chaîne sont décrits en détail dans un « *Megha-Tropiques Technical Memorandum* » :

<http://meghatropiques.ipsl.polytechnique.fr/available-documents/megha-tropiques-technical-memorandum/megha-tropiques-technical-memorandum-n-3>.

La chaîne de niveau 2 MT_GEOCLD (SAFNWC) permet de générer divers produits nuageux (masque, classification, pression, température, ...) à partir des données des différents géostationnaires disponibles à ICARE. Les produits sont utilisés ensuite comme entrées d'autres chaînes MT. Cette chaîne, récemment livrée dans sa version 1.3, tourne au fil de l'eau et un retraitement global depuis juin 2009 est en cours. Elle ne devrait plus connaître de modification majeure.

La chaîne MT_GEOBRAIN

Les besoins communs en colocalisation entre les géostationnaires et les produits de la chaîne « *Ciel précipitant* » (MT/MADRAS, AQUA/AMSRE, TRMM/TMI, DMSP/SSMI) des 2 chaînes de niveau 4 ont amené à développer une chaîne « amont » réalisant la partie spatiale sur la zone intertropicale (la plus lourde) de cette colocalisation, les chaînes « aval » n'ayant plus à se préoccuper que de leur propre filtrage temporel. La version 2.0 de cette chaîne vient d'être mise en exploitation ; sa production est en attente de la dernière version des produits « *Ciel précipitant* ».

La chaîne de niveau 4 « One-degree Daily Accumulated Rainfall » a pour but la production de cartes journalières de cumuls de pluie avec estimation d'erreurs à la résolution 1°x1° sur toute la ceinture tropicale, grâce à une exploitation combinée des observations géostationnaires et des produits de la chaîne « *Ciel précipitant* » pour les instruments MT/MADRAS, AQUA/AMSRE, TRMM/TMI,

DMSP/SSMI. Le code scientifique IDL a été entièrement recodé en Python à l'UMS, pour des raisons de facilité de mise en exploitation tout autant que d'optimisation. Après de nombreux aller-retour entre les scientifiques et l'UMS, une première version opérationnelle est actuellement en cours de mise en exploitation : un chantier assez délicat compte-tenu de la structure algorithmique de la chaîne, qui impose un traitement en plusieurs phases, et des diverses dépendances avec produits d'entrée et produits intermédiaires.

La chaîne de niveau 4 « Composite life cycle of Mesoscale Convective Systems (rainfall, radiation) » a pour objectif de réaliser un suivi temporel des systèmes convectifs tropicaux et de leur cycle de vie, grâce aux observations géostationnaires, pour ensuite les caractériser par un couplage avec les produits de la chaîne « *Ciel précipitant* » pour les mêmes instruments que ci-dessus (« rainfall ») et de la chaîne « *Bilan radiatif ScaRaB FLUX* » (« radiation »). Les produits obtenus permettent alors la fabrication de « composites » saisonniers reconstituant l'évolution des flux radiatifs et des taux et zones de pluie dans une région donnée.

Cette chaîne, initialement restreinte à sa partie « rainfall », était scindée en deux entités : un « tracking » quotidien au fil de l'eau (qui a tourné de juin 2009 à septembre 2011) et des synthèses de date à date réalisées à la demande ; un gros travail de restructuration a permis depuis d'incorporer le couplage « *Ciel précipitant* » dans le fil de l'eau grâce à une colocalisation globale avec les géostationnaires réalisée en amont. L'approche choisie par les scientifiques pour la colocalisation des produits « *Bilan radiatif ScaRaB FLUX* » avec les géostationnaires étant fondamentalement différente, ce fonctionnement n'est pas adapté à la filière « radiation » de cette chaîne. Le framework a donc été remis en chantier pour en construire une version commune cohérente.

Chaînes de traitement CALIPSO

Nicolas Pascal

La production opérationnelle est maintenant entièrement assurée par le nouveau système de cluster de la NASA. Ces produits, disponibles à ICARE, portent la version v3.02, et cette bascule de la version 3.01 à 3.02 est effective à partir du 1er Novembre 2011. Ceci vaut aussi pour l'ensemble des produits CALIPSO.

Un prototype de produit officiel IIR L3 Nuages a été développé et est actuellement en cours d'évaluation.

discrimination nuages/aérosols SODA_5km v1.0.1 et les synthèses mensuelles SODA_5km_L3_OD v0.3.4.

La description des produits publics et des algorithmes est accessible sur le site ICARE : <http://www.icare.univ-lille1.fr/projects/soda>

Le prototype de la future version est prêt. Il ajoute les restitutions d'épaisseurs optiques au-dessus des nuages d'eau liquide ainsi que le rapport lidar. Il est actuellement en cours d'évaluation et sa mise en production est prévue dans le courant du premier semestre 2012.

CALXTRACT - Extraction multi-capteurs sous la trace CALIPSO

De nouveaux produits cibles ont été ajoutés, à savoir les analyses ECMWF et les CALIOP VFM. Les extractions ECMWF restent néanmoins en accès restreint.

Projet « OMI NO2 » - Etude de l'impact de la contamination nuageuse sur la restitution du NO2 - Porteurs : J. Vidot et O. Jourdan (LAMP)

Le code a été repris en main et consolidé pour le traitement opérationnel. Un certain nombre de statistiques complémentaires ont été ajoutées. Un retraitement sur toute l'archive (depuis 2007) a été lancé à l'été 2011, ce qui conclut la réalisation de ce projet.

Projet « Formatting and distribution of L2 and L3 cloud climate data records from TOVS Path B and AIRS-LMD » - Porteur : C. Stubenrauch (IPSL/LMD)

Le code reformatant les données de niveau 2 binaires AIRS en un produit au format NetCDF enrichi de cartes globales, plus adapté à une distribution, est prêt. Cependant, le rapatriement des 7 années de données binaires (2003-2009) a été interrompu suite à la récente détection d'un problème dans ces dernières.

Chaîne SEVIRI SEV_AER_OC - Porteurs : C. Moulin et F.-M. Bréon (IPSL/LSCE)

La chaîne SEV_AER_OC traite les données SEVIRI pour obtenir le contenu en aérosols au-dessus des océans.

Des problèmes d'étalonnage ont été mis en évidence dans le cadre des exercices de validation post-GEOmon. Le code a été mis à jour pour en tenir compte. Cette version inclut d'autres modifications : uniformisation de routines d'étalonnage, ajout de paramètres de sortie, modifications de nomenclature des fichiers de sortie pour uniformisation avec les standards ICARE. La chaîne de browse a été

mise à jour pour refléter ces dernières modifications.

Projet SEVIRI Méditerranée - Porteur : F. Dulac (IPSL/LSCE)

Ce projet fournit les statistiques régionales et locales sur le bassin Méditerranéen à partir des produits SEVIRI aérosols sur mer produits par ICARE (SEV_AER_OC).

Les statistiques des paramètres demandés ont été produites à nouveau pour utiliser les résultats de la dernière version de code.

L'utilisation intensive des produits par les scientifiques sur les 5 années disponibles a mis en évidence quelques artéfacts (ombrage et lignage) observés le long des côtes et que nous avons caractérisés.

Les conclusions des études sur les ombrages ont exclu tout problème algorithmique ou instrumental.

Quant au lignage, nous avons contacté EUMETSAT qui n'avait pas connaissance du problème. EUMETSAT a confirmé et expliqué sa présence dans les données SEVIRI de niveau 1.

Une discussion concernant les voies d'amélioration de l'inversion des données SEVIRI est en cours (prise en charge de l'étalonnage, introduction de nouveaux modèles d'aérosols, prise en compte du contenu réel en vapeur d'eau, etc.).

Extraction de paramètres nuageux de différents capteurs autour de stations sol pour CFMIP - Porteur : S. Bony (IPSL/LMD)

Dans le cadre du projet CFMIP, les données de différents capteurs satellitaires sont extraites aux abords de 119 stations terrestres. Les outils de lecture existants ont été profondément revus pour offrir plus de souplesse face à la variété des types de données. Ainsi, en sus de PARASOL et TRMM, les premiers échantillons de données CERES sont exploités. Les données peuvent être extraites interactivement au travers d'une interface web.

Projets nationaux et internationaux

Jacques Descloitres, Anne Vermeulen, Bertrand Ovigneur, Nicolas Henriot, Nicolas Pascal

Les développements décrits dans cette section correspondent à des projets financés dans le cadre d'appel d'offres et dans lesquels l'UMS ICARE intervient comme fournisseur de services, soit en partenaire direct du projet, soit en support d'un partenaire.

Projet MACC/MACC-II (EU FP7)

L'implication d'ICARE dans ce projet européen consiste à fournir des produits aérosols SEVIRI et à les adapter pour leur assimilation dans les modèles de composition atmosphérique du ECMWF. L'intérêt de la communauté MACC pour nos produits se confirme avec notre participation plus importante dans le projet MACC-II qui prend maintenant le relais de MACC.

ICARE continue de fournir les produits SEVIRI aérosols à la communauté MACC. Un module de comparaison observation/modèle en support aux prévisions aérosols de MACC a été ajouté dans l'interface web multi-browse. Les partenaires MACC ont poursuivi les demandes d'adaptation des produits avec discussion sur le format. Ils demandent d'étudier la faisabilité de convertir le format standard d'ICARE (HDF) au format BUFR pour ingestion dans le système d'assimilation global de MACC, et d'étudier la possibilité de conversion à la volée au moment du transfert.

Projet GEOmon (EU FP7)

Dans l'optique de la publication des résultats d'évaluation des produits aérosols satellitaires, les traitements ont été repris et étendus jusque fin 2010 et ont mis en évidence certaines anomalies dans les produits SEVIRI. L'étude de ces anomalies a révélé des problèmes d'étalonnage qui nous ont amenés à corriger le code. L'article a été publié dans Remote Sensing of Environment en juin 2011.

Projet ChArMEX (INSU/ALLENVI)

L'UMS est associée à l'OMP dans la constitution de la base de données ChArMEX, notamment dans la fourniture des produits satellites utilisés par le projet. L'UMS a déployé les outils nécessaires à l'interfaçage avec le portail développé par l'OMP en utilisant des solutions d'interopérabilité.

Projet CCI-Aerosols (ESA)

Ce projet réunit plusieurs groupes de recherche européens impliqués dans le développement d'algorithmes de caractérisation des aérosols depuis l'espace. L'objectif est de réaliser une inter-comparaison des produits existants, et de proposer le meilleur produit et le système de production capable de le produire. L'UMS intervient pour la fourniture du produit PARASOL (LOA) et du produit MERIS ALAMO (Hygeos), et fournit également au consortium CCI plusieurs services : hébergement des données utilisées dans le projet, visualisation

des produits, extraction des produits autour des sites de validation.

Projet IAOS (ANR EQUIPEX)

L'UMS ICARE participe au projet IAOS (Ice Atmosphere, Arctic Ocean Observing System), sélectionné dans le cadre de l'appel d'offres EQUIPEX. Les partenaires sont l'Université Pierre et Marie Curie (UMPC), l'INSU, l'Université Lille 1, et l'Institut Polaire Français Paul-Emile Victor (IPEV). Le projet a pour objectif l'installation de 15 plateformes flottantes dans l'Océan Arctique, pour un suivi en continu avec transmission en temps réel des caractéristiques physiques en profondeur de l'océan et de l'atmosphère afin d'étudier le bilan radiatif. Les coordinateurs du projet sont le LOCEAN (Laboratoire d'Océanographie et du Climat) et le LATMOS (Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations Spatiales). L'UMS est impliquée dans ce projet pour l'archivage, le traitement, et la diffusion des données atmosphériques du projet. Les solutions pour acheminer les données à ICARE seront discutées courant 2012.

Projet ACTRIS (EU FP7)

Le projet consiste à fédérer les différents réseaux d'observation européens dans le domaine des aérosols, nuages, et gaz traces. L'UMS ICARE est sollicitée pour être l'interface entre les fournisseurs de données français et le NILU qui développe le portail de diffusion des données.

Projet ORAURE (ALLENVI)

Ce projet de SOERE vise à fédérer les ressources françaises d'observation des aérosols depuis le sol. L'UMS a été sollicitée pour collecter ces observations, mettre en place une base de données, développer les outils d'accès aux mesures, et mettre en place un portail de diffusion et de valorisation. L'objectif est de mettre en place un démonstrateur courant 2012.

Exploitation

Jean-Marc Nicolas, Loredana Focsa, Henri Meurdesoif, Sylvain Neut

2011 aura été une année riche d'événements pour l'équipe d'exploitation de l'UMS : préparation de Megha-Tropiques, accueil de nouveaux projets, évolution matérielle, augmentation considérable du nombre d'utilisateurs. Côté Megha-Tropiques, si l'exercice de dry-run de 2009-2010 a été interrompu suite au retard du lancement, nous

avons continué à travailler sur l'évolution du système-sol **afin d'accueillir l'ensemble des chaînes de traitement MT du niveau 2 au niveau 4**, pendant que le rapatriement systématique des données annexes (géostationnaires, micro-ondes) continuait. Le lancement réussi du satellite en octobre 2011 nous a conduits à réactiver le dry-run et à finaliser la configuration de la liaison fixe ISRO-CNES-ICARE dédiée à l'acheminement des données MT (en attente du test final. Malheureusement le test de cette liaison fixe, passage obligé des données, n'a pas encore pu être effectué à ce jour.

Côté CALIPSO, après le retraitement et l'A-Train meeting de 2010, **il s'agissait de consolider et de finaliser le retraitement et la distribution des produits en synergie Lidar-Radar (DarDar, SODA), des extractions sous-trace (CalTrack)** dont le succès n'est plus à démontrer et qui s'enrichissent chaque année de nouveaux paramètres (ECMWF, Polder/Modis L2, ...) mais aussi d'héberger des données CALIPSO destinées à la communauté modèle générées en dehors de l'UMS (**GCM Oriented Calipso Cloud Product**). Il faut souligner la qualité des relations humaines entre l'UMS ICARE, l'équipe du PI français et l'équipe scientifique et technique NASA qui a permis, depuis deux ans, de régler de vrais problèmes et d'amorcer de nouvelles collaborations.

L'architecture matérielle souple et puissante de l'UMS **a permis le traitement et le retraitement à grande échelle, voire sur l'archive complète, de plusieurs projets utilisateurs innovants**, qu'il s'agisse de l'inversion des aérosols sur terre avec MSG/SEVIRI (SMAOL) ou du déploiement d'un algorithme d'inversion aérosol sur mer de type MODIS au capteur ENVISAT/MERIS (ALAMO).

La mise à disposition des moyens techniques de l'UMS ICARE pour **l'hébergement des activités de projets à dimension européenne** (CCI aerosols, Cloud Retrieval Evaluation Workshop – CREW) a été un réel succès en montrant un nouveau mode d'utilisation de la structure ICARE dans un cadre souple et dynamique.

Pour une information exhaustive de nos jeux de données :

<http://www.icare.univ-lille1.fr/catalogue>

Système informatique

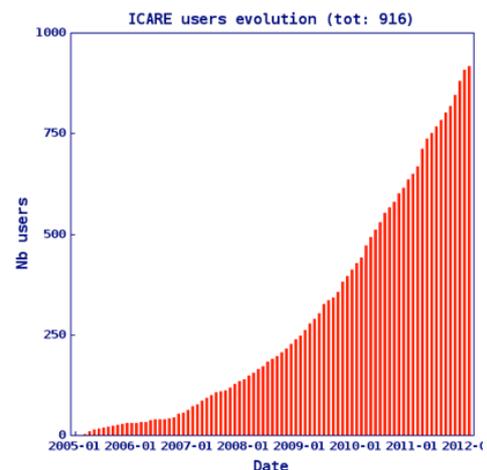
Loredana Focsa, Henri Meurdesoif, Jean-Marc Nicolas

Une solution de cluster de serveurs aisément configurable et accessible en mode différé (Torque/Maui) pour les utilisateurs du serveur

de calcul access a été déployée. **Elle sera ouverte prochainement à l'ensemble des utilisateurs du serveur, augmentant considérablement les moyens de calcul à leur disposition...** Une mise à jour importante du système de fichiers parallèle (GPFS 3.3) a été faite en février 2011, apportant une stabilité bienvenue à l'ensemble de l'architecture. Le volume disponible a été porté de 800 à 850 To en mai 2011 et un incrément substantiel (+200 To, + 10 serveurs) sera installé et déployé en janvier-février 2012. Dans le même temps, la migration des données archivées sur les plus anciennes baies a commencé afin de permettre les premières mises « hors-services » de matériel (50 To). Malgré cela, la capacité d'ICARE sera portée en 2012 à plus d'un Pétaoctets et plus de 50 serveurs.

Utilisateurs

Le nombre d'utilisateurs enregistrés a augmenté de 45 % (de 629 à 916) depuis janvier 2011. Le nombre d'utilisateurs de la machine access a lui augmenté de 35 % (de 55 à 75 utilisateurs). **C'est donc en 2012 que nous franchirons à la fois la barre des 1000 utilisateurs enregistrés et celle du Pétaoctets.**



Evolution dans le temps du nombre d'utilisateurs enregistrés à ICARE depuis 2005

Web – Documentation et services

Jacques Descloîtres, Loredana Focsa, Anne Vermeulen, Bertrand Ovigneur

Afin de répondre au mieux aux demandes de fournitures de produits dans le cadre des projets dans lesquels ICARE est impliqué, l'UMS se dote peu à peu de solutions d'interopérabilité, qui permettent de présenter au travers de services web normalisés un catalogue de produits, voire directement des données. Notamment, dans le cadre du projet

ChArMEx, c'est le protocole OPeNDAP qui a été retenu par l'OMP pour présenter dans le portail ChArMEx les produits fournis par des bases de données établies comme ICARE. L'UMS a donc déployé un serveur OPeNDAP qui permet à des services distants d'obtenir la plupart des produits ICARE par des requêtes standardisées. Dans le même registre, l'UMS a repris l'effort d'implémentation des services web OGC qui avait été ébauchée en 2008, notamment le service WMS pour la génération d'images, et le service de catalogue CSW.

Un effort important de documentation web a été entrepris. L'UMS s'est réorganisée de manière à pouvoir consacrer à cette tâche l'effort nécessaire. Le grand chantier du moment est la mise en place des pages de documentation de la mission Megha-Tropiques. Il est aussi prévu d'enrichir de façon significative la documentation des activités ICARE et notamment les projets utilisateurs dans lesquels l'UMS intervient. Enfin, le retour d'expérience des utilisateurs a mis en évidence le besoin de soigner la documentation des produits diffusés par ICARE afin de faciliter leur découverte et leur utilisation. Un travail préparatoire a déjà été mené pour concevoir un mécanisme permettant de présenter une documentation synoptique des produits au niveau des différents services existants d'accès aux données. Une réflexion est également en cours au niveau du catalogue pour faciliter la recherche des produits par une approche géophysique plutôt que par une approche missions/produits.

L'interface multi-capteurs continue à s'enrichir régulièrement de nouveaux produits et de nouveaux services, sur la base des demandes des utilisateurs. Notamment, plusieurs fonctionnalités permettant d'accéder aux données à partir de l'image ont fait leur apparition.

<http://www.icare.univ-lille1.fr/browse>

Enfin, dans le cadre du projet CCI, une fonctionnalité d'extraction d'observations satellitaires autour de sites de validation a été développée. Ce service a été étendu à d'autres produits ICARE, et a déjà pu être réutilisé dans le cadre du projet CFMIP. L'effort de généralisation aux autres produits ICARE se poursuit. Une interface web a été développée pour permettre aux utilisateurs d'utiliser interactivement ce service d'extraction :

<http://www.icare.univ-lille1.fr/extract>

Les Centres d'Expertise



PARASOL, mot du PI et des responsables de chaînes

Didier Tanré, Frédéric Parol, Jean-Luc Deuzé (LOA)

Depuis Décembre 2010 les activités menées au LOA ont porté sur plusieurs actions qui sont décrites ci-après. Il faut noter également la très forte participation (environ 130 participants) au workshop international organisé par le LOA à Paris du 12 au 14 Septembre 2011. L'ensemble des présentations orales peut être consulté sur le site web du LOA : <http://www.loa.univ-lille1.fr>

Caractérisation des aérosols avec l'A-train :

- Nouvel algorithme d'inversion sur les surfaces terrestres (Dubovik et al., 2011) : l'optimisation du code de résolution de l'équation de transfert (SOS: ordres successifs de diffusion) et l'adaptation des données de niveau 1 PARASOL comme données "d'entrées" du code d'inversion ont permis de réaliser des inversions sur une zone de 200x200km² située près du site AERONET de Banizoumbou au Niger et ce sur 60 jours. Ces résultats ont permis de vérifier que l'algorithme est performant et ne présente pas de biais. Il reste néanmoins à mener un important travail d'optimisation pour utiliser l'algorithme sur l'ensemble de l'archive PARASOL.
- Complémentarité des capteurs MODIS et PARASOL de l'A-Train: les actions menées portent (i) sur la comparaison des AOD et des radiances afin de comprendre le biais de l'ordre de 0.03 entre les deux instruments et (ii) sur les modèles d'aérosols non-sphériques utilisés au-dessus des océans (Thèse de J. Letertre, prévue en Février 2012).
- Inversion des aérosols au-dessus des nuages : l'extension de la méthode à la détection des particules désertiques a été réalisée ainsi qu'une étude spécifique sur le Volcan islandais Eyjafjallajökull (F. Waquet).

Dubovik, O., Herman, M., Holdak, A., Lapyonok, T., Tanré, D., Deuzé, J. L., Ducos, F., Sinyuk, A., and Lopatin, A.: Statistically optimized inversion algorithm for enhanced retrieval of aerosol properties from spectral multi-angle polarimetric satellite observations, *Atmos. Meas. Tech.*, 4, 975-1018, doi:10.5194/amt-4-975-2011, 2011.

Caractérisation des nuages avec l'A-train :

La chaîne de traitement multicapteurs POLDER-MODIS a permis de produire un jeu de données sur 5 ans combinant les produits MODIS et POLDER de niveau 2 officiels, formatés à la résolution des produits « nuages » POLDER N2 et permettant une analyse conjointe des propriétés nuageuses dérivées des 2 capteurs.

- Couverture nuageuse : l'analyse de la couverture nuageuse a été très approfondie (thèse de S. Zeng) et a fait l'objet d'une publication qui identifie, quantifie et analyse les différences et biais systématiques entre les 2 jeux de données (Zeng et al, 2011)
- Épaisseur optique : les épaisseurs optiques dérivées de POLDER et MODIS ont été comparées à l'échelle globale pour les nuages liquides et les nuages de glace, en fonction de différents paramètres (taux de couverture nuageuse, taille des particules) et l'étude a permis d'établir la bonne cohérence des deux jeux de données concernant les nuages liquides. Pour les nuages de glace, les études se poursuivent mais mettent déjà en avant le fort impact du choix des modèles microphysiques et permettent de quantifier les biais attendus en fonction des différentes hypothèses (phase, forme et taille des cristaux). Il est également montré que les statistiques d'épaisseur optique peuvent être réconciliées au premier ordre en prenant en compte correctement le facteur d'asymétrie des modèles microphysiques retenus lors des inversions. Ces résultats viennent confirmer de manière plus statistique les études publiées précédemment par Zhang et al (2009) qui avaient déjà analysé à partir des données POLDER/MODIS l'impact et l'importance des hypothèses microphysiques pour la restitution des propriétés des nuages de glace.
- Phase thermodynamique : une étude de comparaison détaillée a été menée entre les produits « phase des nuages » dérivées des techniques « polarisation » (POLDER) et « bispectrales » (MODIS). Grâce à l'utilisation des données coïncidentes CALIOP, nous avons pu établir et expliquer très précisément les différences entre les deux jeux de données notamment en identifiant les différences de sensibilités aux cirrus fins, aux couvertures fractionnées, à la mauvaise détection en présence d'aérosols ou de surfaces enneigées. Ces études démontrent le très bon comportement du produit obtenu à partir de POLDER lorsqu'un nuage est détecté (voir Figure 1) L'analyse détaillée des accords/désaccords entre POLDER et MODIS a

également permis d'identifier très précisément les zones géographiques où des biais systématiques sont révélateurs de situations nuageuses spécifiques (multicouches, phase mixte, ...).

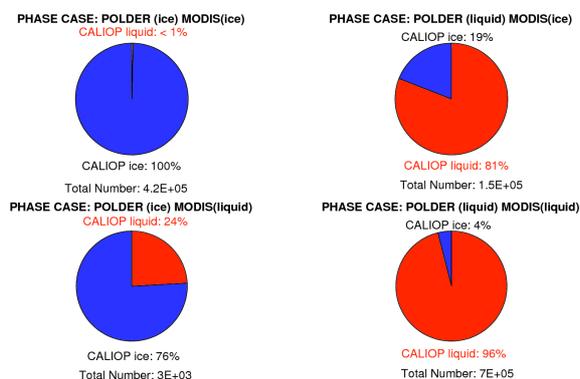


Figure 1: Distribution des phases liquide et glace obtenues via CALIOP au sein des quatre cas de figure différenciés en utilisant indépendamment les instruments POLDER et MODIS. Les cas de nuages mixtes identifiés par POLDER ou MODIS sont exclus de cette représentation.

L'exploitation scientifique et la valorisation des produits de la chaîne BR2 se poursuit à travers différentes études dont deux sont brièvement décrites ci-dessous :

- L'analyse des moyennes mensuelles des flux ondes courtes produits par la chaîne est effectuée d'une part en comparant à l'historique des valeurs obtenues à partir d'autres instruments de Bilan Radiatif (ERBS et CERES ; voir la lettre de décembre 2010), et d'autre part en analysant des différences avec les flux ondes courtes issus du GCM du Hadley Center (coll. A. Baran). Pour cette deuxième partie, les différences de flux obtenues sont analysées en termes de différences de propriétés nuageuses.
- Une étude des overshoots a débuté à partir des produits « pressions des nuages » (coll. G. Sèze). Dans le cadre des études complémentaires à la mission Megha-Tropiques (lancée en octobre 2011), des cartes d'occurrences de nuages très hauts et très épais dans la zone intertropicale ont été réalisées à partir de 5 années de données PARASOL. De telles cartes doivent permettre d'identifier les zones de nuages convectifs candidats potentiels à former des « overshoots » c'est-à-dire dont le sommet peut traverser la tropopause pour atteindre la basse stratosphère et ainsi participer à son hydratation. Ces études de localisation du sommet des nuages convectifs ont le mérite d'être réalisées à partir de mesures indépendantes des profils de température (mesures de luminance polarisée à 490 nm, luminance totale à 670 et 760 nm) et ne sont

donc pas biaisées par d'éventuelles inversions de température.

Les activités du Cloud Workshop Group (exercice d'inter-comparaison des algos d'inversions nuageuses appliqués à SEVIRI/MSG mené dans le cadre du Climate SAF) ont repris début 2011 et redonnent à ces études une priorité plus importante. Dans ce cadre, une plateforme de collaboration a été mise en place au CGTD ICARE qui fournit pour le projet à la fois un environnement de traitement (moyens de calculs + espace dédié de stockage pour le projet) pour les exercices d'inter-comparaison ainsi que l'hébergement du site web du projet CREW : <http://www.icare.univ-lille1.fr/crew>

CALIPSO, mot du PI

Jacques Pelon (IPSL/LATMOS)

L'année 2011 a vu le renforcement des développements combinés des laboratoires français en collaboration avec la NASA et en implication avec ICARE/CGTD. L'atelier de travail NASA/CNES /CALIPSO hébergé par le LOA en mars 2011 fut le lieu de discussions fructueuses sur l'exploration de restitutions combinées impliquant CALIOP, IIR et PARASOL. Nous restons sur un décalage de six mois des versions CALIOP et IIR, et après la mise en forme et la livraison des données de CALIOP mi-2011, la production de la version 3.01 des données IIR de niveau 2 a débuté en janvier 2011, après la finalisation des tests du code au LATMOS et ICARE/CGTD. L'archive complète a été retraitée au LaRC et est disponible publiquement depuis mai 2011. Cette dernière version des produits comprend de nombreux nouveaux paramètres, dont la taille des cristaux et le contenu en glace des nuages glacés et un indice de détection des aérosols minéraux. L'analyse détaillée de ces produits est en cours, qui intègre la comparaison avec les données des campagnes aéroportées et avec des restitutions issues d'autres satellites dont MODIS, CALIPSO/CloudSat (produit DARDAR), MLS, etc. Un groupe de travail international a été constitué pour l'analyse des différences observées dans la restitution de l'épaisseur optique des cirrus déterminée dans l'A-Train par CALIPSO (CALIOP et IIR), MODIS et PARASOL.

Les travaux entrepris au CNES pour la préparation de la version 3 des produits IIR de niveau 1, qui devait introduire une correction du bruit matriciel systématique observé sur les images (effet « Tartan »), n'ont pas permis d'aboutir à des améliorations suffisamment décisives par rapport à la version 1 actuelle

pour valider le passage en production. Des études complémentaires sont nécessaires.

L'ensemble des données CALIPSO continue à être réceptionné par ICARE reçu au fur et à mesure de la production au LaRC. Des évolutions auront lieu en 2012. En parallèle, des outils ont été mis en place pour assurer que l'archive du site miroir ICARE est à tout moment en phase avec celle du centre de données au LaRC.

Depuis novembre 2011, la production des données au LaRC est effectuée sur une nouvelle plateforme. La migration des codes a entraîné quelques ajustements. La version des données produites dans ce nouvel environnement est incrémentée de V3.01 à V3.02 (et de V1.11 à V1.12 pour les produits IIR de niveau 1). Ces données sont disponibles publiquement.

La réunion conjointe des équipes scientifiques CALIPSO et CloudSat à Montréal en juin 2011 a mis en évidence l'importance croissante de la combinaison des données multiples de l'A-Train, et le rôle clé d'ICARE dans les activités scientifiques autour de l'A-Train. Ceci s'est traduit notamment par le nombre croissant d'analyses impliquant les restitutions des paramètres nuageux par DARDAR et nous espérons la même chose pour les aérosols avec le produit SODA (voir les messages des responsables pour ces produits).

CloudSat a dû quitter l'A-Train au printemps 2011, mais devrait pouvoir y revenir très prochainement en 2012, dans un mode de fonctionnement différent toutefois, limité à la période diurne, mais qui devrait permettre de poursuivre dans la voie engagée des produits combinés.

La prochaine réunion de l'équipe scientifique CALIPSO-CloudSat est prévue du 18 au 22 juin 2012 à Paris. Elle aura lieu en association avec la préparation de la mission EarthCARE, qui est prévue de compléter dès 2015, puis d'assurer le relais des études engagées à partir des mesures lidar, radar et radiométrie.

Megha-Tropiques, mot du PI

Rémy Roca, Sophie Cloché (IPSL/LMD)

Après un lancement magique depuis Sriharikota le 12 Octobre, la mission MT a été placée en orbite très précisément. Le phasage est parfait. Il vous est possible de suivre MT en temps réel grâce au MT Track (<http://meghatropiques.ipsl.polytechnique.fr/mtrack.html>). Des quicklooks des premières images sont disponibles sur le site du CNES pour les 3 instruments.

Hélas, le segment sol opérationnel de Bangalore accuse des retards substantiels pour la production des niveaux 1. Par conséquent, la production des produits scientifiques est aussi retardée. Il est très difficile d'établir un calendrier au jour d'aujourd'hui et on peut facilement imaginer ne pas avoir de données avant fin Février. Nous vous tiendrons au courant dès que le stream sera en vue. Pour rester connectés et recevoir les informations MT, inscrivez-vous sur la liste de diffusion Megha-Tropiques-France par un simple envoi d'un mail à Sophie Cloché ou moi-même.

Enfin notez sur vos tablettes la tenue, 4 ans après le colloque de la Rochelle, d'une nouvelle réunion scientifique Megha-Tropiques les 14,15 et 16 Mars 2012 dans un lieu qui sera précisé ultérieurement. Cette réunion sera l'occasion de faire le point depuis ce dernier rendez-vous, de montrer l'état des développements algorithmiques et les efforts de validation en cours. Ces journées auront aussi pour objectif de préparer l'exploitation scientifique de la mission, cette fois-ci avec je l'espère les premières données à partager !

Les porteurs de projet

Un simulateur lidar dans MESO-NH

Jean-Pierre Chaboureau (LA/Univ. Toulouse et CNRS)

Le besoin en vérification des prévisions numériques du temps est particulièrement important pour les variables liées au temps sensible, les aérosols et les nuages. L'observation spatiale apporte une source unique d'information sur ces variables, notamment sur les zones non couvertes par les réseaux au sol. Un moyen simple et direct de comparer prévisions et observations télédétektées est de le faire dans l'espace des observations, évitant ainsi toute hypothèse incohérente entre variables simulées et restituées. Dans ce but, un simulateur lidar a été développé dans le modèle communautaire français MESO-NH. Ce simulateur prend en compte tous les types de diffuseur que le modèle peut simuler, aérosols et hydrométéores, ainsi que leurs distributions en taille et leurs propriétés optiques.

Le simulateur lidar a été testé avec succès sur un épisode de poussières désertiques du Sahara qui a affecté les Vosges et la Forêt Noire le 1er août 2007 pendant la campagne COPS. Ces poussières ont été observées au cours de leur transport intercontinental par une multitude de systèmes lidar sur des plates-formes spatiales (cf. figure), aéroportées et depuis le sol. Le simulateur a permis de vérifier le réalisme de la structure verticale de poussières simulée par MESO-NH pendant ce transport sur une grande distance. L'étude montre aussi que les précipitations qui suivent l'arrivée des poussières sont mieux prévues quand l'effet radiatif des poussières est pris en compte.

Figure : coupe verticale du signal rétrodiffusé à 532nm (/km/sr) le 29 juillet 2007 à 03 UTC (a) mesuré par CALIOP et (b) simulé par MESO-NH.

Références : Chaboureau J-P et al. 2011. Long-range transport of Saharan dust and its radiative impact on precipitation forecast: a case study during COPS. Q. J. R. Meteorol. Soc. 137: 236-251.

<http://dx.doi.org/10.1002/qj.719>

Le mot du SATMOS

Sophie Cloché (représentante INSU au comité d'orientation SATMOS)

Dans le cadre du comité de liaison ETHER-ICARE-SATMOS, Didier Renaut, avec l'aide de Sophie Cloché, a élaboré un cahier des charges pour la mise en place d'un portail web commun aux 3 entités ETHER, ICARE et SATMOS, présentant de façon synthétique les données disponibles. Une maquette de ce site a été présentée lors d'une réunion du comité de liaison début octobre dédiée à ce sujet, le site devant être ouvert à la communauté courant 2012. Concernant les produits disponibles au SATMOS, les classifications en type nuageux et carte de température au sommet des nuages AVHRR/METOP sont produites par le CMS et archivées par le SATMOS depuis mars 2011, ceci au format HDF5. Depuis mars 2011, les quick-looks des images issues des satellites géostationnaires sont disponibles toutes les 3 h (au lieu de toutes les 6h). Enfin, une mise à jour des informations figurant sur le site web SATMOS a été effectuée.

Plus d'information: <http://www.satmos.meteo.fr>

Pour plus d'informations...

Pôle thématique ICARE :

<http://www.icare.univ-lille1.fr>

Questions : contact@icare.univ-lille1.fr

Lettre ICARE (archive et abonnement):

<http://www.icare.univ-lille1.fr/newsletter>

Projets :

<http://www.icare.univ-lille1.fr/projects>

Outils:

<http://www.icare.univ-lille1.fr/tools>

Catalogue :

<http://www.icare.univ-lille1.fr/catalogue>

Browse Parasol:

<http://www.icare.univ-lille1.fr/parasol/browse>

Browse CALIPSO:

<http://www.icare.univ-lille1.fr/calipso/browse>

Browse CloudSat:

<http://www.icare.univ-lille1.fr/cloudsat/browse>

Browse MSG/SEVIRI:

<http://www.icare.univ-lille1.fr/msg/browse>

Browse Multi-Capteurs:

<http://www.icare.univ-lille1.fr/browse>

Informations mission Parasol :

<http://smc.cnes.fr/PARASOL>

Données Parasol niveau 1 :

<http://parasol-polder.cnes.fr>

Informations mission CALIPSO :

<http://smc.cnes.fr/CALIPSO>

<http://calipso.ipsl.jussieu.fr>

Informations mission MEGHA-TROPIQUES :

<http://smc.cnes.fr/MEGHAT>

<http://meghatropiques.ipsl.polytechnique.fr>

SATMOS :

<http://www.satmos.meteo.fr>

AMMA-SAT :

<http://ammasat.ipsl.polytechnique.fr>

Pour toute question concernant l'édition de cette lettre, contactez Anne Priem à l'UMS ICARE.

Pour vous abonner ou vous désabonner,

consultez cette page sur le site web ICARE :

<http://www.icare.univ-lille1.fr/newsletter>.

Pour faire paraître une information dans le prochain numéro de cette lettre, envoyez votre proposition de texte à Anne Priem et Jacques Descloitres.

Anne Priem :

Tél : 03 20 33 59 82

E-mail : Anne.Priem@univ-lille1.fr

Jacques Descloitres :

Tél : 03 20 33 59 73

E-mail : Jacques.Descloitres@univ-lille1.fr