

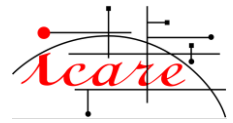
REVEX ICARE 2013



La Mission CALIPSO

J. Pelon, IPSL/LATMOS
N.Pascal et toute l'équipe ICARE

LA MISSION CALIPSO



CALIOP PERMET D'ACCEDE A LA STRUCTURE VERTICALE DES PROPRIETES DES AEROSOLS ET DE NUAGES AVEC UNE RESOLUTION INEGALEE; IIR APPORTE DES INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES SUR OD ET MICROPHYSIQUE DES NUAGES

ANALYSE A L'ECHELLE GLOBALE ET REGIONALE

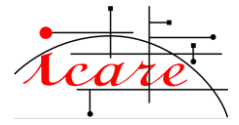
SENSIBILITE ELEVEE POUR LA DETECTION DES NUAGES GLACES MAIS AUSSI DES NUAGES D'EAU

COMPLEMENTARITE DES OBSERVATIONS LIDAR ET IIR PERMETTANT D'AMELIORER LES PERFORMANCES DE CHACUN DES INSTRUMENTS EN SYNERGIE

LA MATURITE DES ANALYSES PERMET L'ELABORATION DE NOUVEAUX PRODUITS (CALIPSO et aussi A-TRAIN) POUR LESQUELS ICARE EST ESSENTIEL

→ Vers la Modélisation (GMES, CMIP)

→ Vers les réseaux d'observations au sol (ORAURE, IA00S)



THE CALIPSO MISSION

A Global 3D View of Aerosols and Clouds

Lancement 4/2006, actuellement V3
Demande de prolongation 2014-2015

DEVELOPPEMENT DES PRODUITS
ET
IMPLICATION DE ICARE

→ V4 (2014) V5 (2016 ?)

- **NIVEAU 1 IIR : PROCÉDURE DE COMPARAISON IIR VS MODIS (SÉRIE TEMPORELLE, ANALYSE GLOBALE) ACTION LMD/IPSL + ICARE**

- **NIVEAU 1 CALIOP (ÉTÉ 2013)**

532 nm : Prise en compte des aérosols stratosphériques et modèle moléculaire (modèle météo GMAO v 5), étalonnage de nuit et de jour.

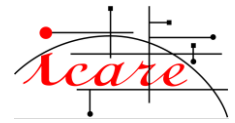
1064 nm : transfert d'étalonnage sur une sélection de cirrus en supposant que leur rapport de couleur en diffusion 1064/532 est égal à 1.

- **LES RESTITUTIONS IIR ONT ÉTÉ UTILISÉES POUR DÉFINIR LES CRITÈRES DE SÉLECTION DES DONNÉES LIDAR POUR LA VERSION 4**
- **CONTRIBUTION DES ANALYSES SODA POUR LA CLASSIFICATION DES AÉROSOLS**

- **NIVEAU 2 (2013-2014): CAD, NOUVEAUX PARAMÈTRES**

- **NIVEAU 3 (2013) : TESTS POUR LES PRODUITS AÉROSOLS ACHEVÉS À LARC, PASSAGE AUX NUAGES**

PRODUIT GOCCP (OBS-MODELES, CF PRESENTATION IPSL)



Passage par les simulateurs d'observables (COSP) pour relier observations et résultats de modélisation (développement GOCCP LMD/IPSL accessible à ICARE)

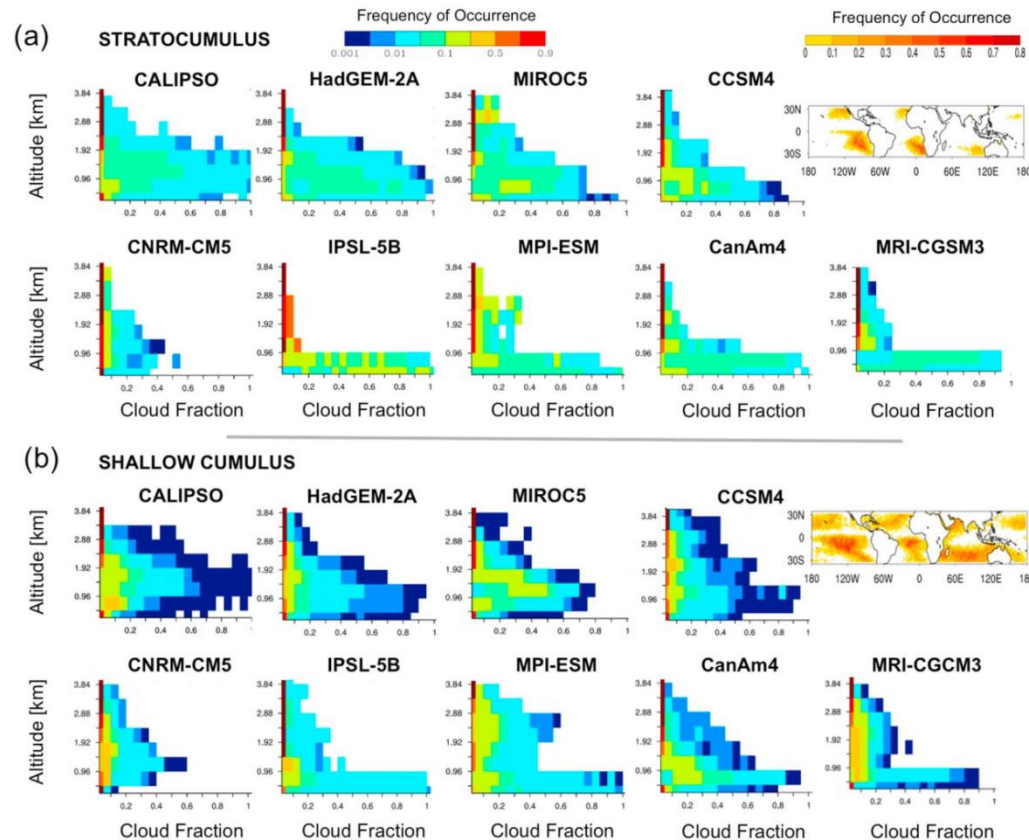
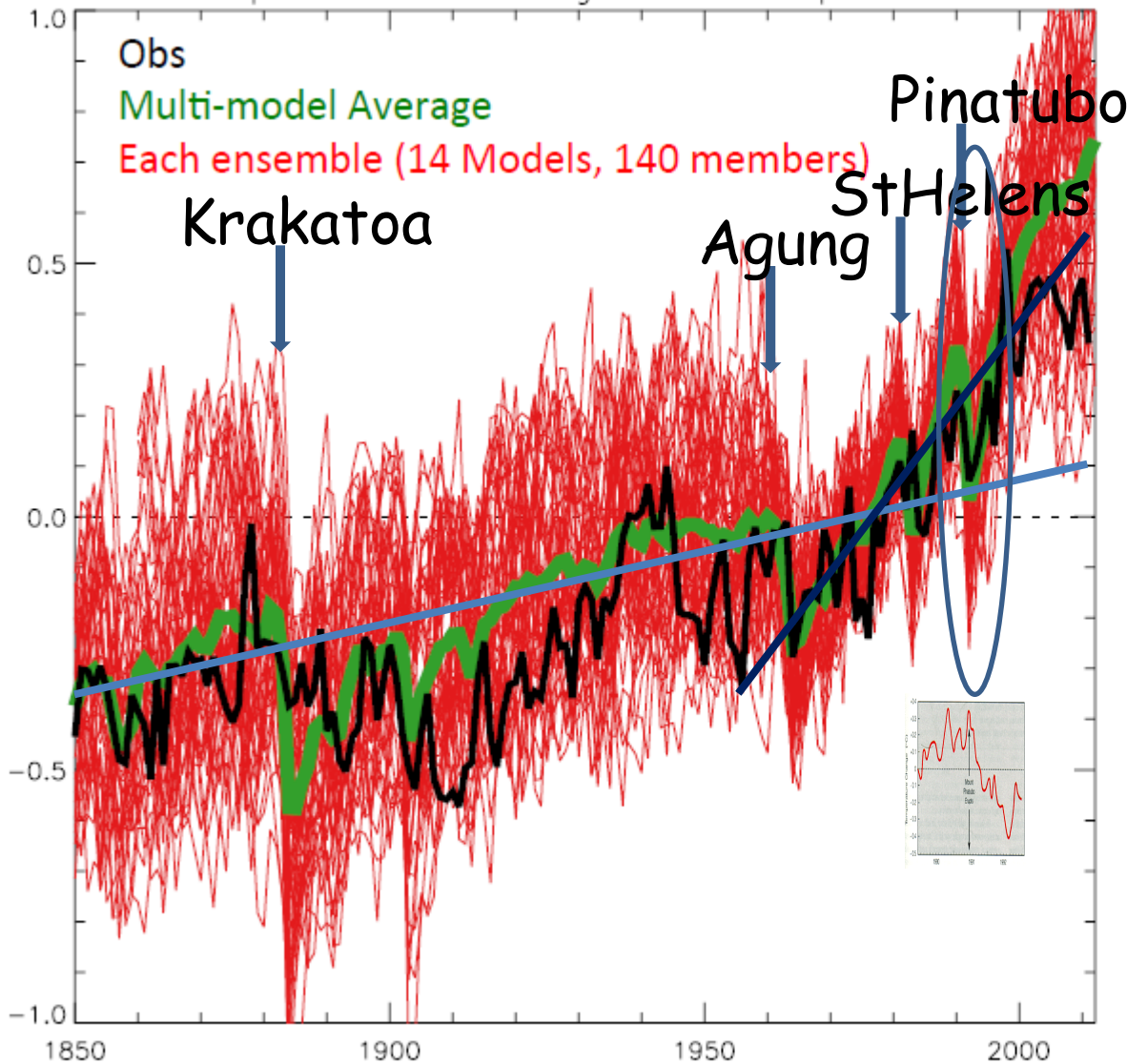
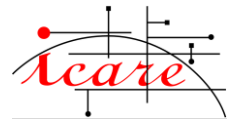


Figure 4. Comparison of the observed (from CALIPSO) and predicted (from CMIP5 models) frequency of occurrence of cloud layers of a given fraction at a given altitude in the lowest 4 km of atmosphere under non-overlapped low-level cloud conditions for (a) stratocumulus regime and (b) shallow cumulus regime. Maps show the frequency of occurrence of each regime derived from CALIPSO observations and ERA-Interim reanalysis.

MISE EN PLACE DE NOUVEAUX PRODUITS



Possible Causes for Obs and Model Differences:

- Radiative forcing (Q)
- Climate sensitivity (λ)
- Ocean heat uptake (N)

-> all can vary in time

Observational Error

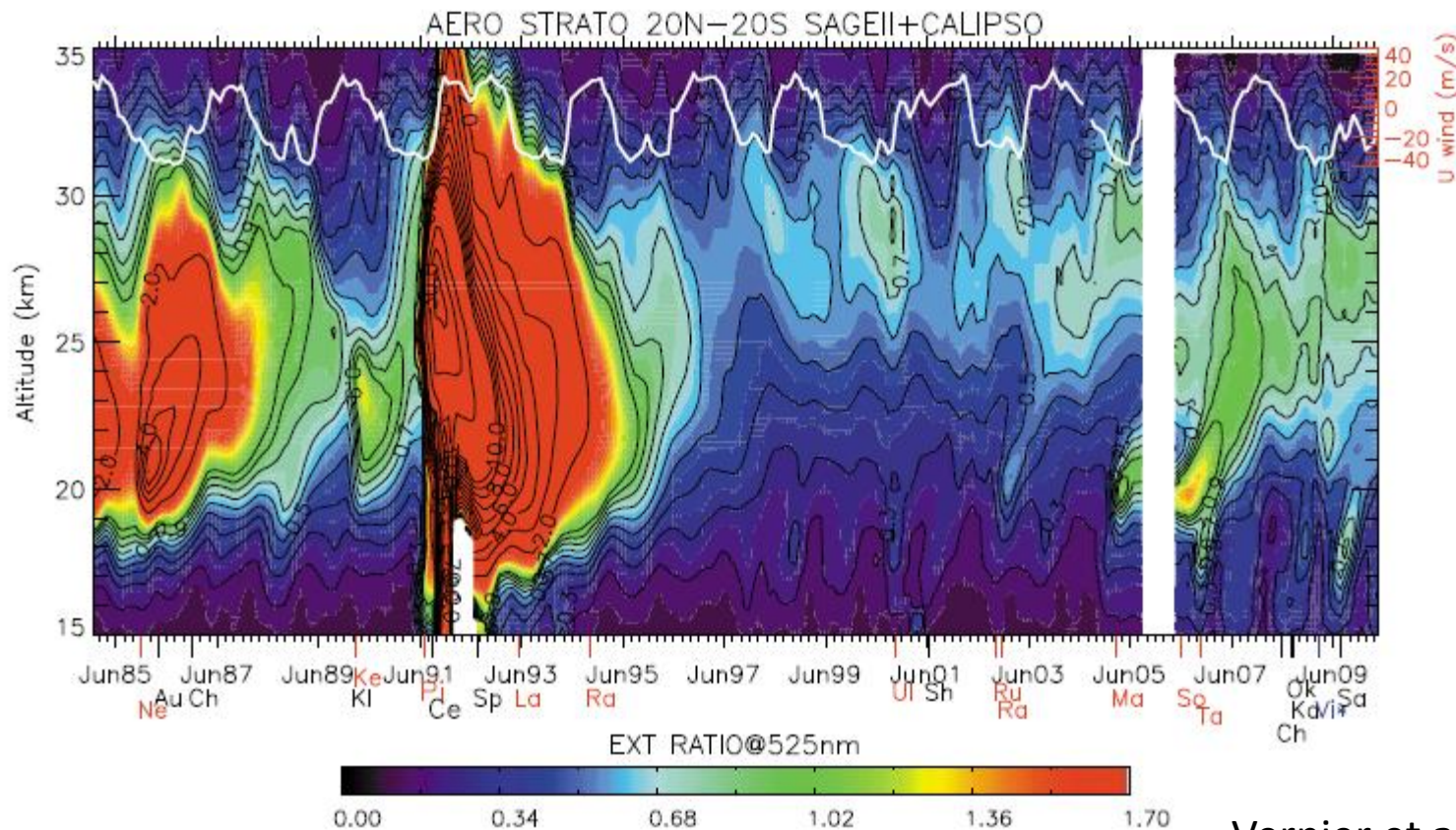
La contribution des volcans est significative (0.3K/OD) et doit être prise en compte

→ observations

Contributed by Piers Forster

AÉROSOLS VOLCANIQUES

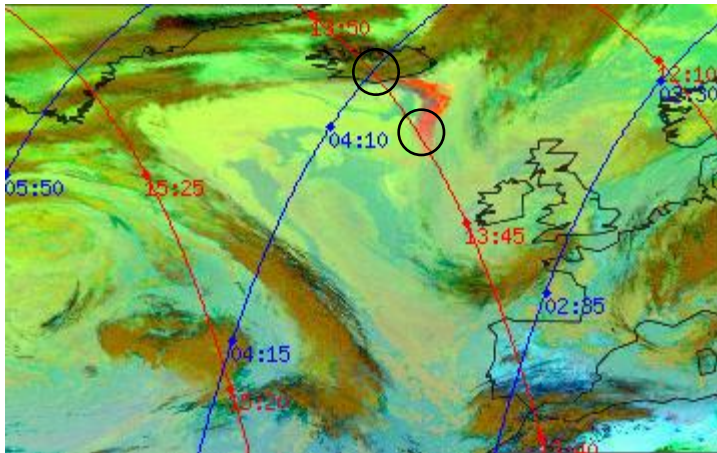
Reconstruction de l'évolution historique à partir de CALIOP + autres satellites (complémentarité /ETHER)



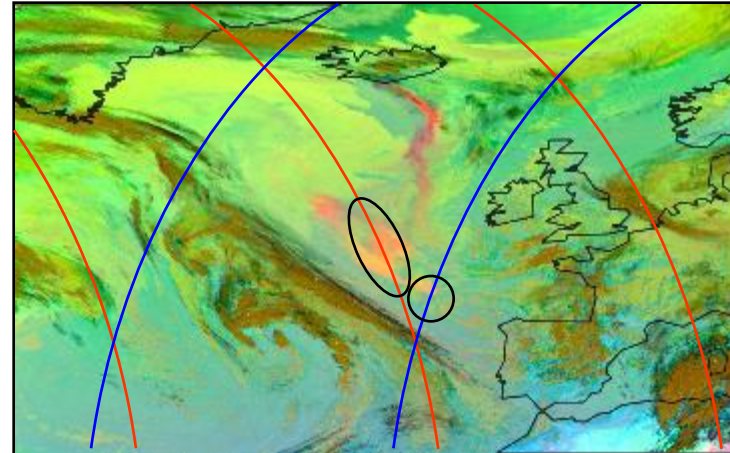
Vernier et al., 2011

→ Nouveau produit aérosols volcaniques

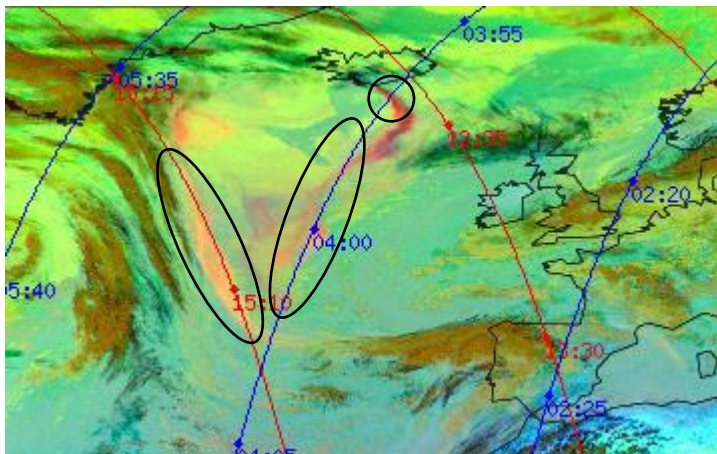
RISQUE TRANSPORT AÉRIEN



May, 6

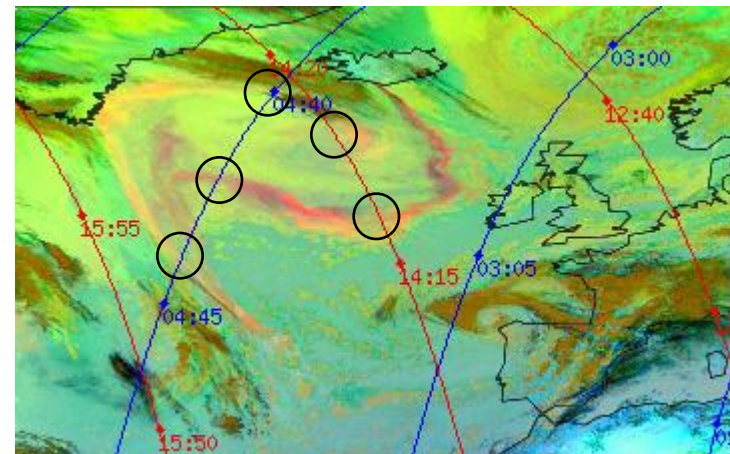


May, 7



May, 8

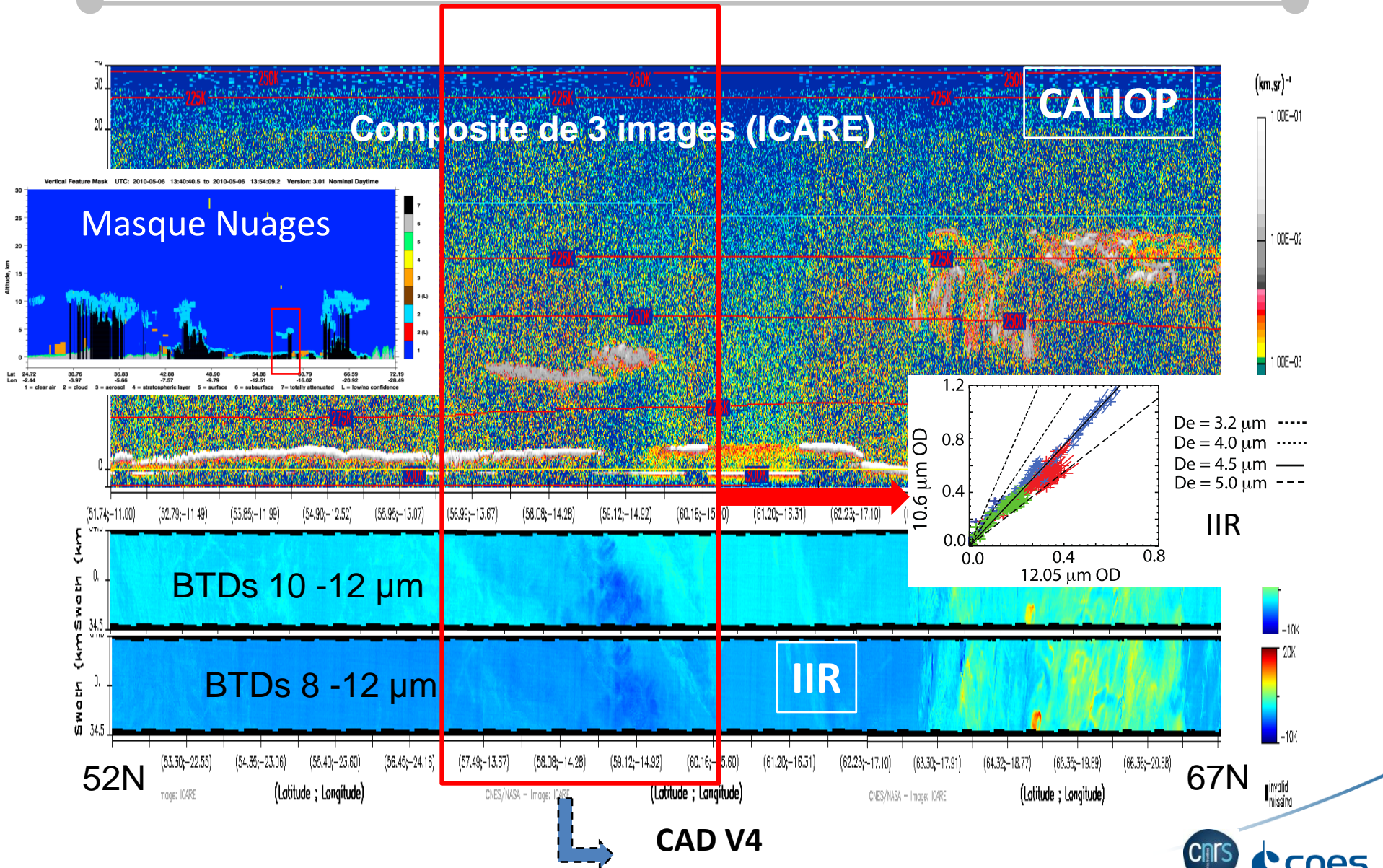
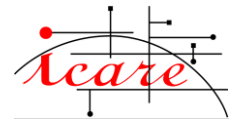
SEVIRI/MSG (13:00 UTC)



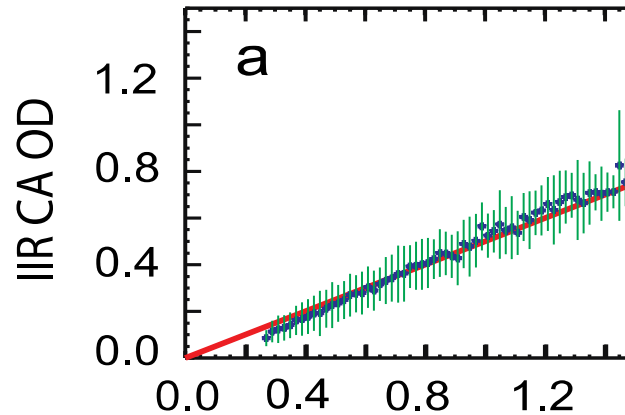
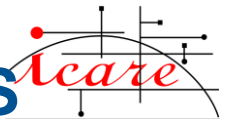
May, 9

EUMETSAT

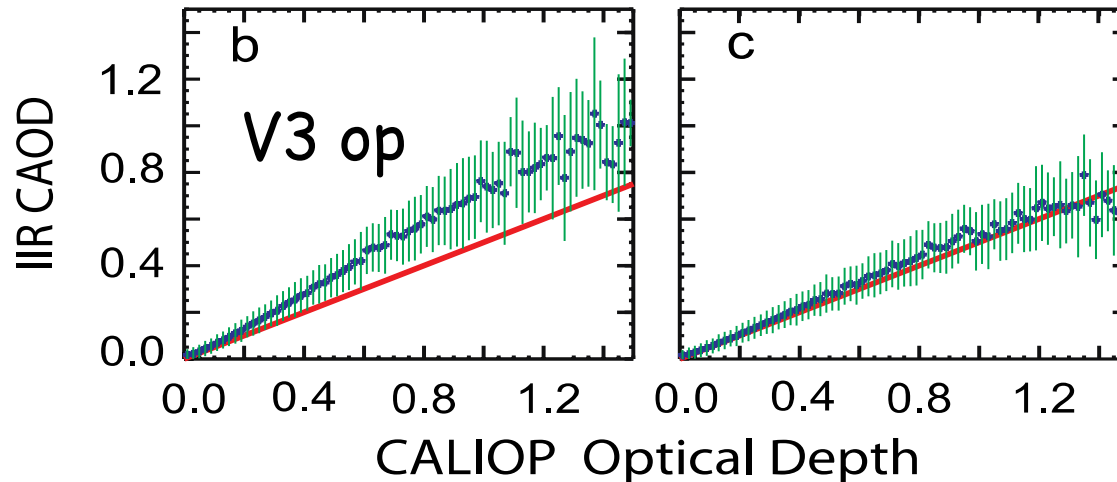
RISQUE TRANSPORT AÉRIEN



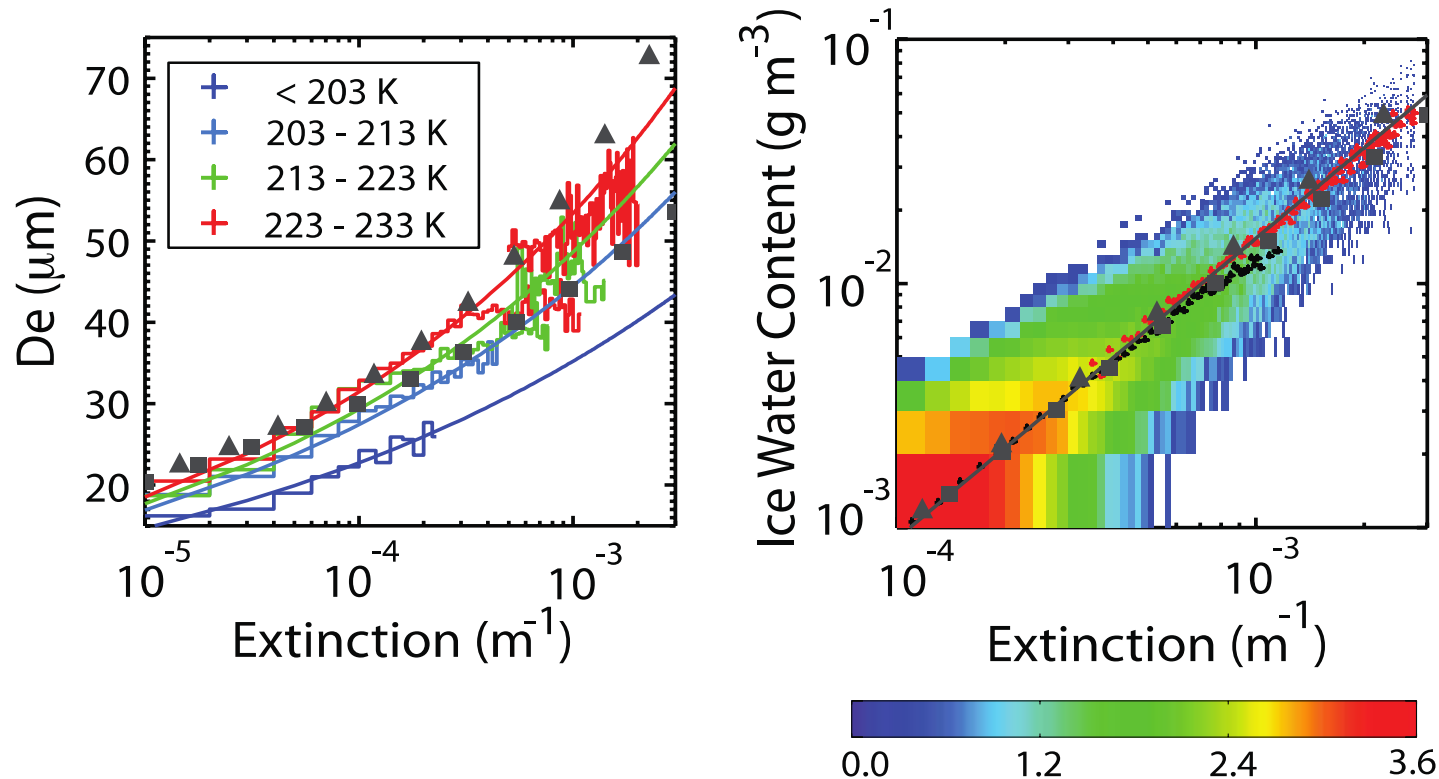
EPAISSEUR OPTIQUE DES NUAGES GLACÉS



Nuit Inv. Contrainte
Par moléculaire



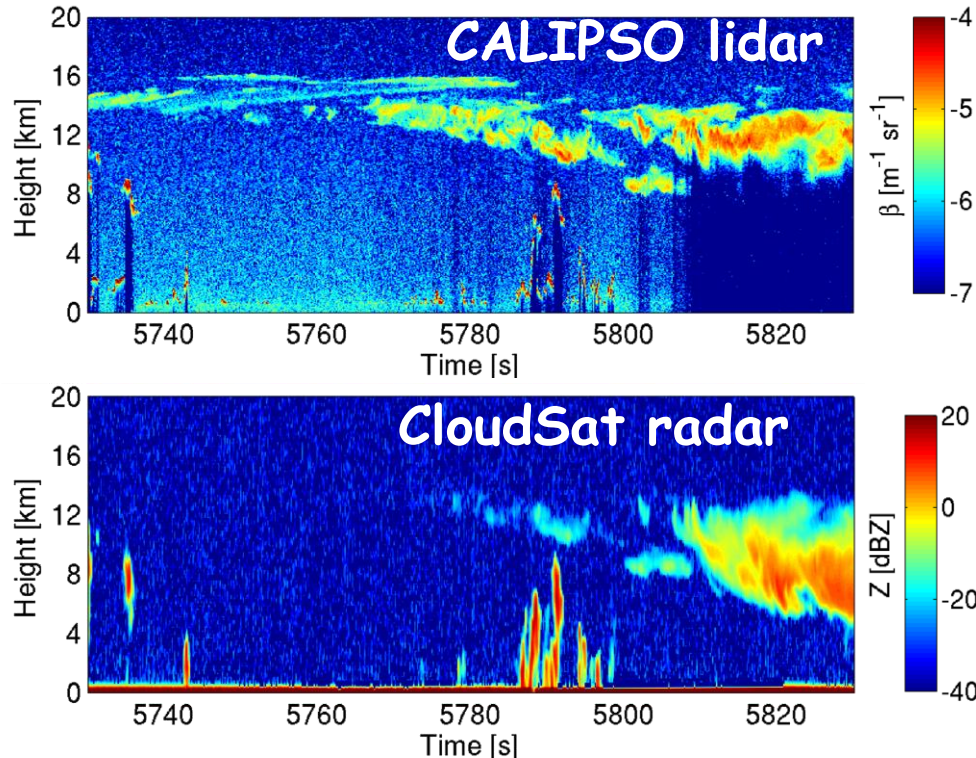
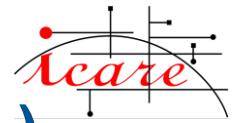
→ Impact Majeur IIR : modifier le rapport lidar CALIOP
Opérationnel : 25 sr (V3) à ~32 sr (V4); accord / MODIS



Restitution des diamètres et IWP à partir de l'algorithme Opérationnel IIR et comparaison aux obs. in situ

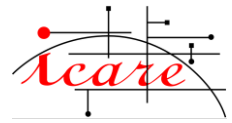
Garnier et al., in rev. JAMC, 2013

DARDAR : PROPRIÉTÉS NUAGEUSES CLOUDSAT + CALIPSO (CF PRÉSENTATION IPSL)



- Responsable scientifique : J. Delanoë (LATMOS/IPSL)
- Version 1 implantée à ICARE
- Nouvelle version 2 (Préparation EarthCare)
- Evolution en cours (thèse M. Ceccaldi)
- Combinaison avec IIR
- Comparaisons avec résultats de modèle de prévision météo (processus)
- Réalisation de produits de niveau 3

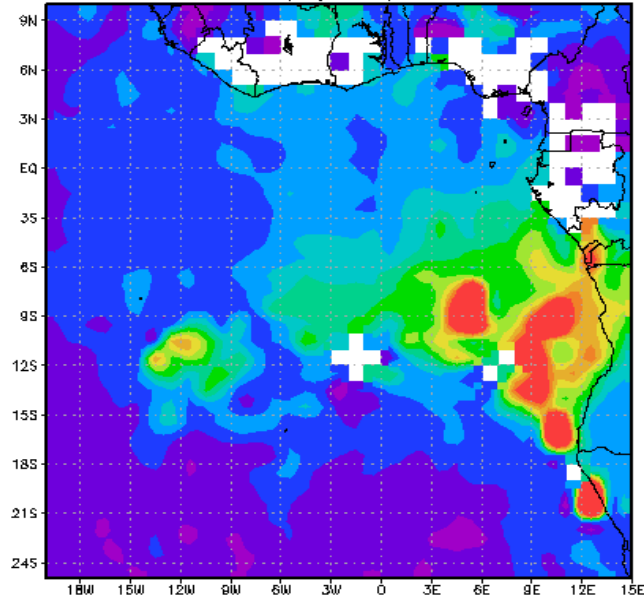
SODA : AÉROSOLS ET NUAGES GLACÉS AU DESSUS DES OCÉANS



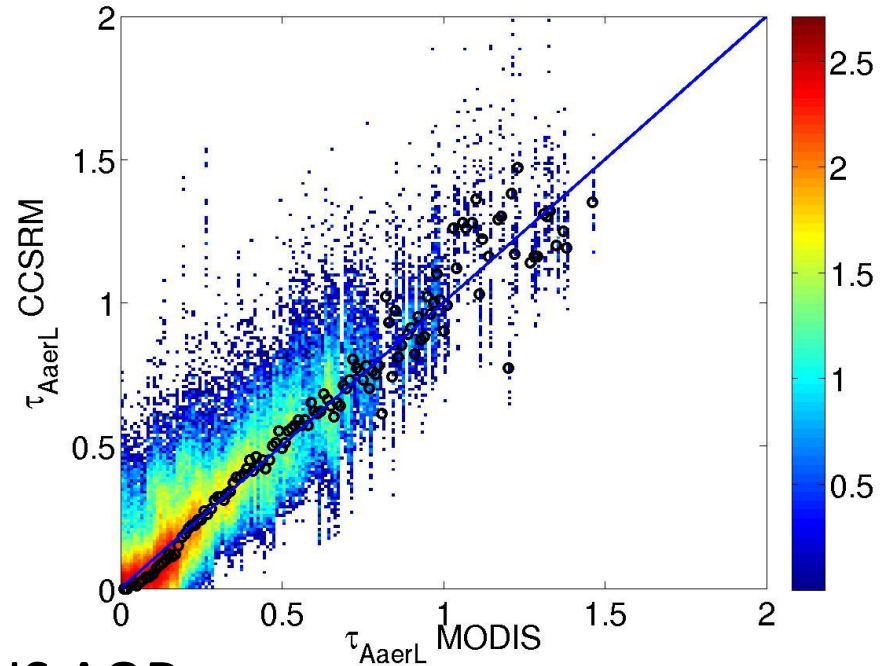
Elaboration d'un produit « utilisateurs » à moyenne résolution (10 km), plus facile d'utilisation

Nombre d'occurrences (log10)

MOD08_M3.005 Aerosol Optical Depth at 550 nm [unitless]
(Sep2006)



MODIS AOD

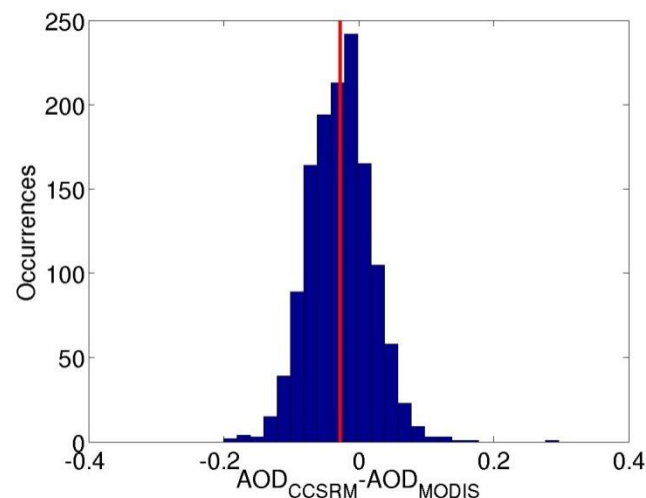
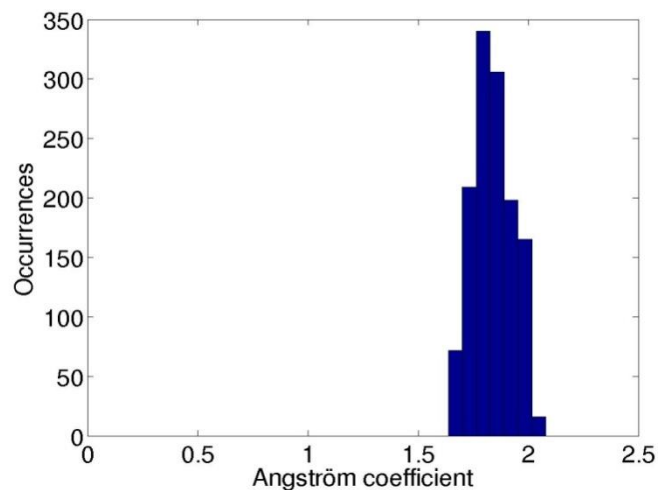


Restitution directe et précise de l'AOD/océans à partir de CALIOP + CloudSat (AMSR-E/2)
Pas d'hypothèse a priori

Josset et al., 2010

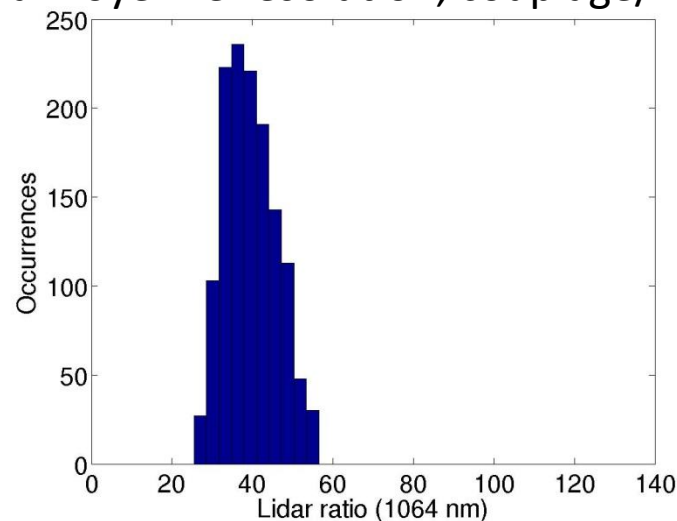
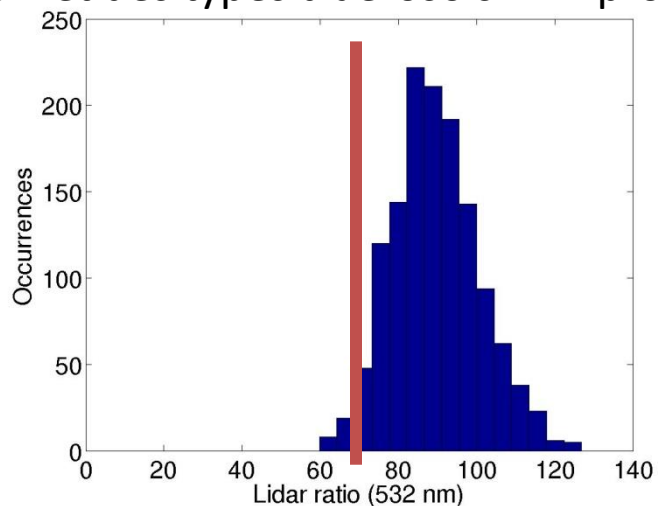
1-31 Août 2006 (Golfe de Guinée, saison des feux)

SODA : RAPPORT LIDAR AÉROSOLS



1064 nm

SODA permet de déterminer les S_a sur des régions données et améliorer la restitution des AOD et des types d'aérosols → produit N2 à moyenne résolution, couplage/PARASOL



PRODUIT AÉROSOL (L3 LARC À PARTIR DU L2)

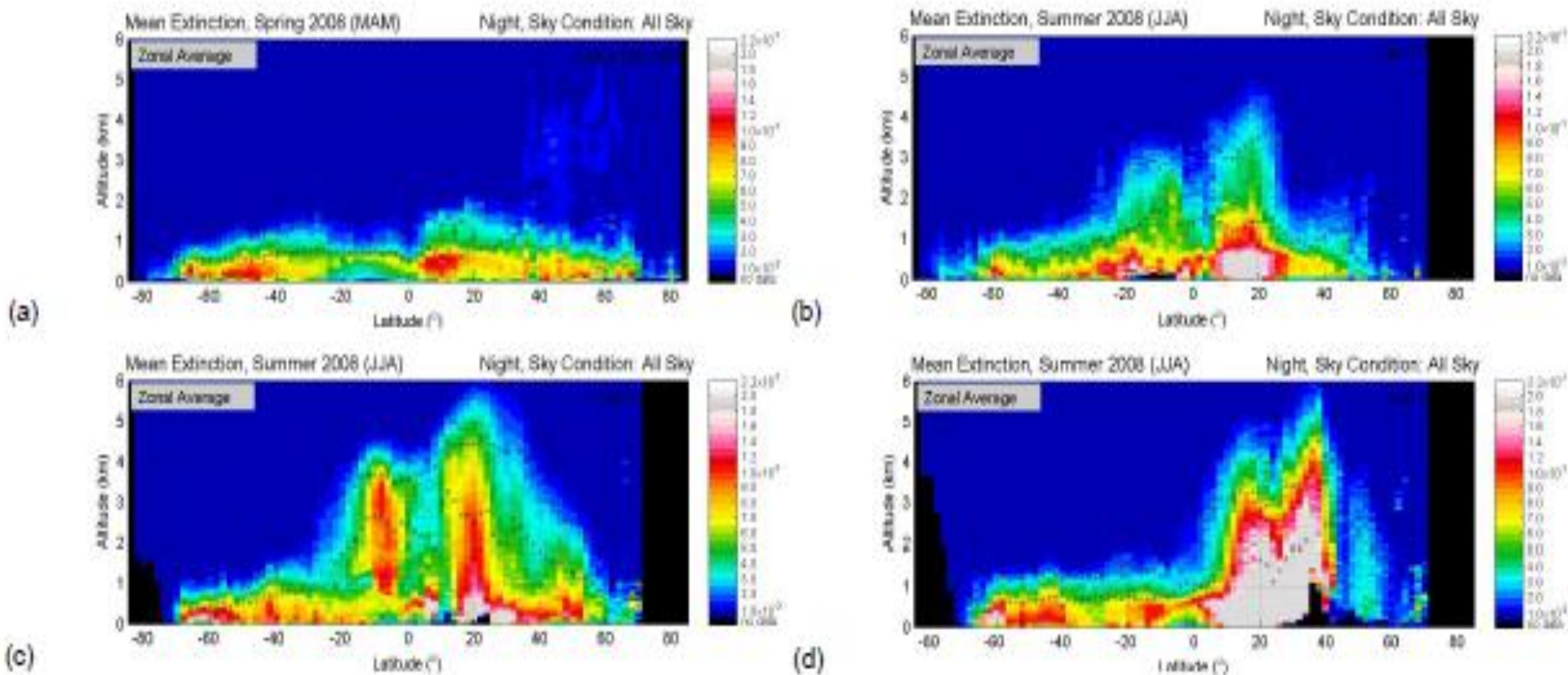
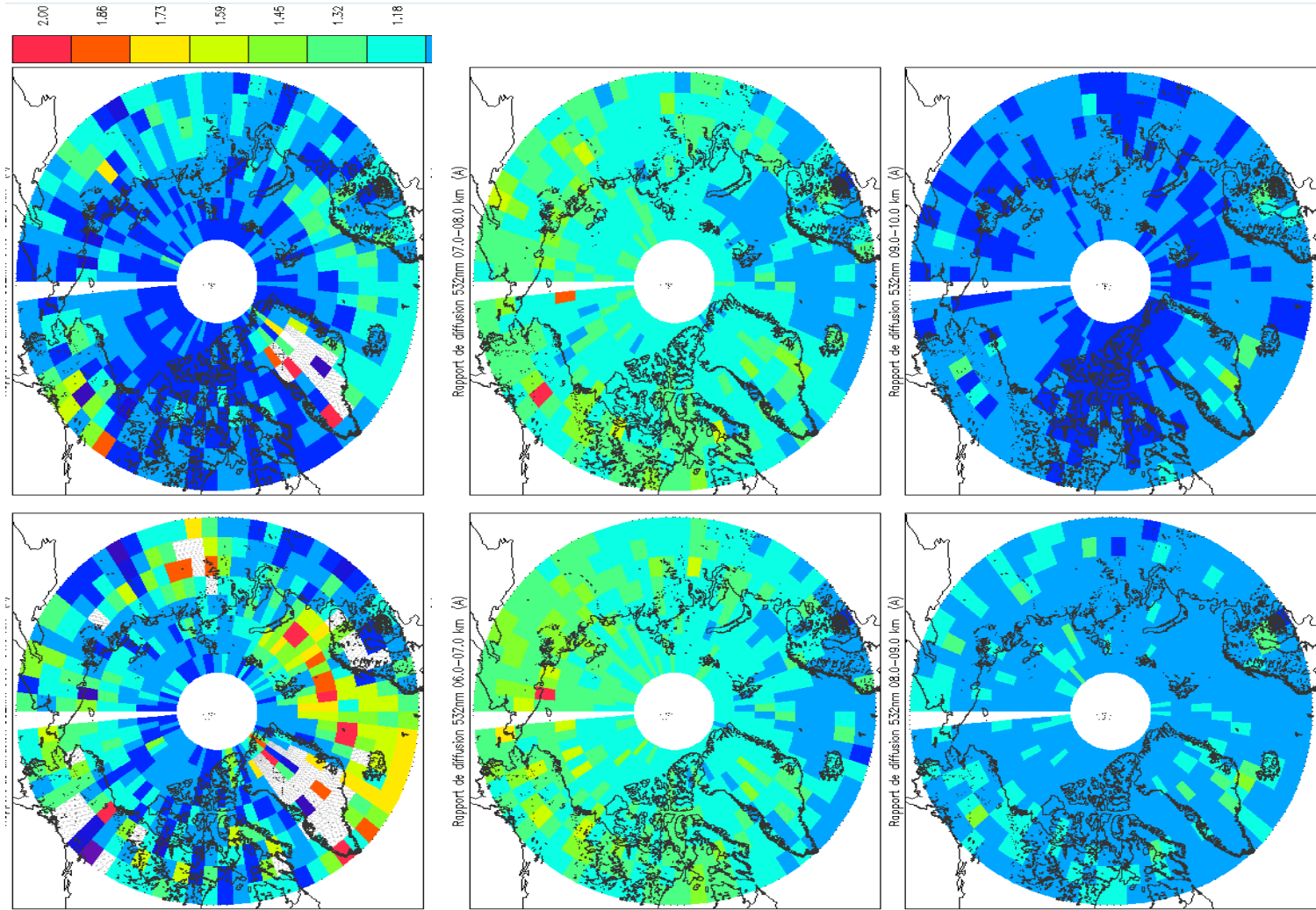
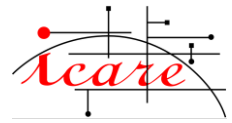


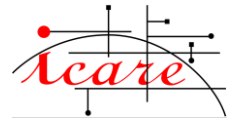
Fig. 11. Regional zonal aerosol extinction (km^{-1}), 2008: (a) 180–135° W, MAM; (b) 75–40° W, JJA; (c) 15° W–30° E, JJA; (d) 70–90° E, JJA.

Winker et al., 2013

PRODUIT AÉROSOL (L3 LATMOS À PARTIR DU L1)



LA MISSION CALIPSO A ICARE



Permet de disposer d'un jeu de données regroupant produits opérationnels et produits de recherche spécifiques sur plus de 7 ans couplé à ceux de l'A-Train et des géostationnaires à disposition pour la communauté scientifique.

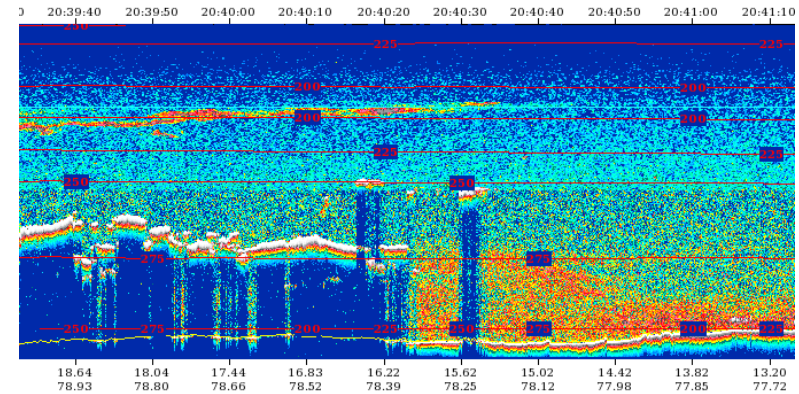
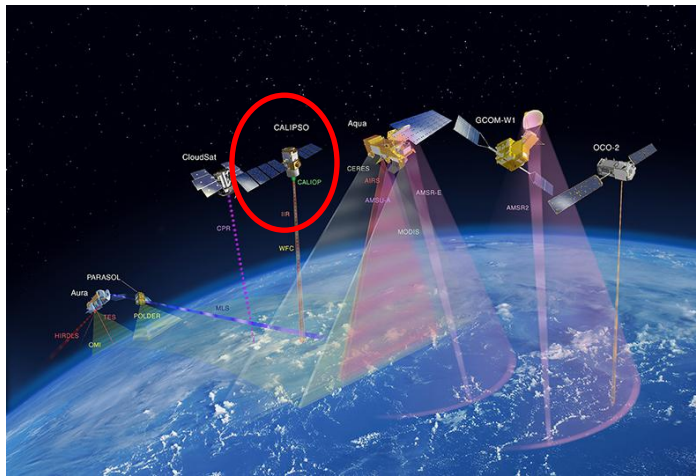
ICARE joue un rôle essentiel dans les tests et l'opérationnalisation de la production des données IIR.

ICARE met en place des algorithmes innovants développés dans les laboratoires faisant partie du centre d'expertise de l'IPSL dans le cadre de CALIPSO (et CloudSat)

ICARE permet d'accéder à des paramètres élaborés sur les nuages et les aérosols (propriétés optiques, microphysiques, flux radiatifs, ...) à partir de plusieurs filières et réaliser de nouveaux produits répondant mieux aux besoins.

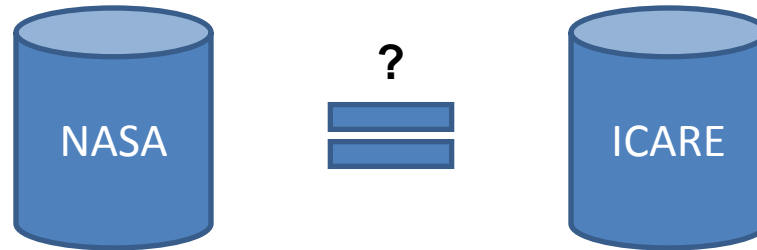
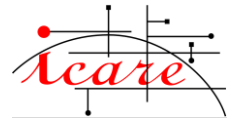
Rôle de passerelle entre les réseaux de mesure au sol et données spatiales -lidar entre autres- (validation, complémentarité : ORAURE)

→ Une interface « naturelle » avec ETHER doit se mettre en place sur les aérosols



- CALIOP, un instrument unique :
 - ◆ Profileur actif : détection des structures verticales fines de l'atmosphère
 - ◆ Grande résolution : 333m horizontale ; 60m verticale
 - ◆ Au sein d'une constellation
- Des problématiques uniques :
 - ◆ Gérer des profils : outils spécifiques
 - ◆ Volume des données
 - ◆ Gérer des co-localisations fines

UN MIROIR DES DONNÉES NASA



Problème : Incohérences entre archives

- NASA : reprocessing, nouvelles versions, régénérations/suppressions de fichiers corrompus, délai de mise à disposition...
- ICARE : interruption de transfert, pertes de disques...

Solution :

- Téléconférence mensuelle
- Echange listes de fichiers pour comparaisons
- Espace tampon pour retransfert fichiers corrompus/manquants

LE SUPPORT IIR (1)

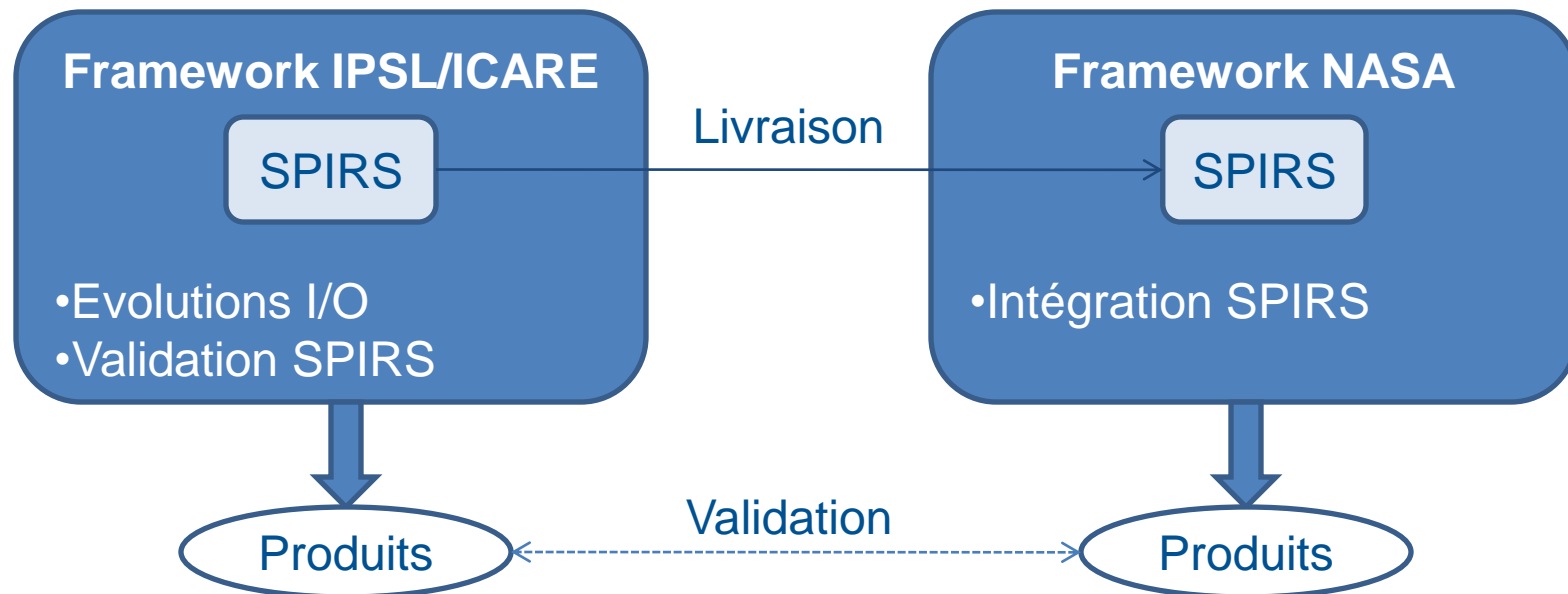
Niveau 1

Remap : suivi de la calibration IIR par comparaison MODIS/SEVIRI

Niveau 2

Approche framework

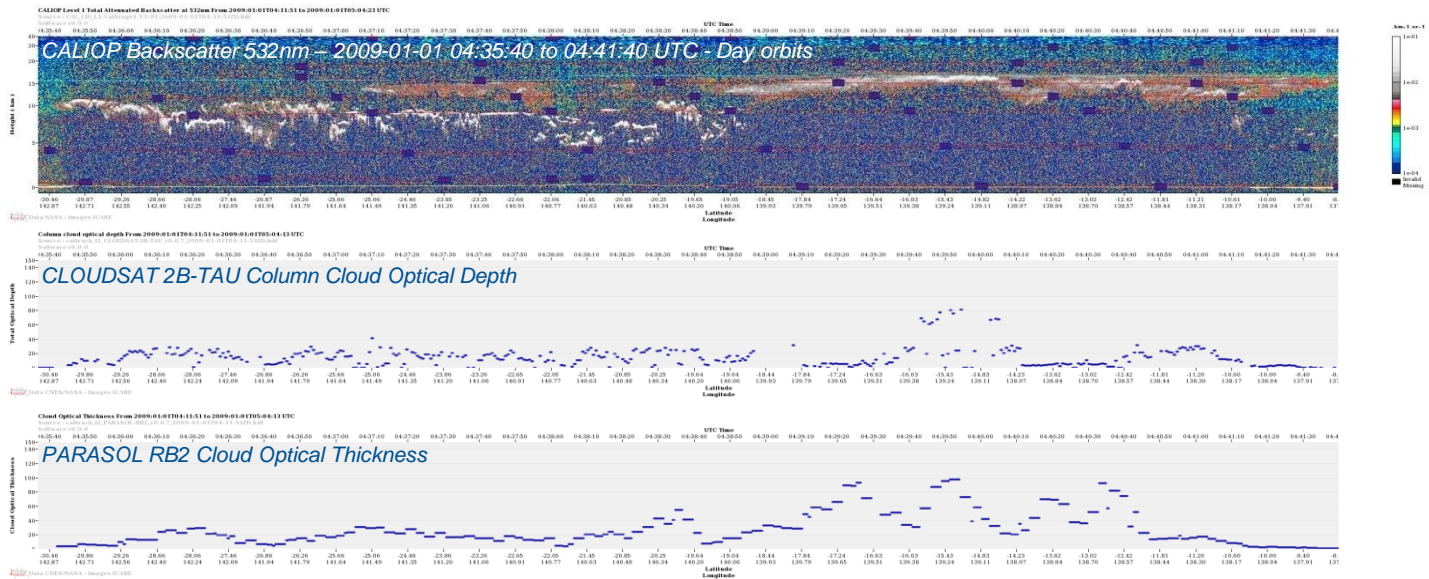
Dissociation Framework/Code scientifique (CS) : approche généralisée à ICARE, en particulier pour Megha-Tropiques



Code scientifique SPIRS

- Adaptations environnement de production NASA – J. Lambeth :
 - ◆ Changement de plateforme de production (SGI -> cluster LINUX)
 - ◆ Support mode Expedited
- Nettoyage/refactoring – prestation ACRI, N. Lamquin
 - ◆ Effort de nettoyage et modularisation du code pour gagner en maintenance/évolutivité
- Evolutions algorithmiques – T. Deleporte, A. Garnier, J.Pelon :
 - ◆ Amélioration identification et traitement couches aérosols :
 - » utilisation produit CALIOP « Vertical Feature Mask » ¹,
 - » Ajout structures aérosols spécifiques
- Pour la version 4 des produits CALIPSO (fin 2013)
 - ◆ Livraison d'une nouvelle version intégrant ces modifications
 - ◆ Intégration dans le produit CALIOP Layers d'infos VFM (pour support point ¹)

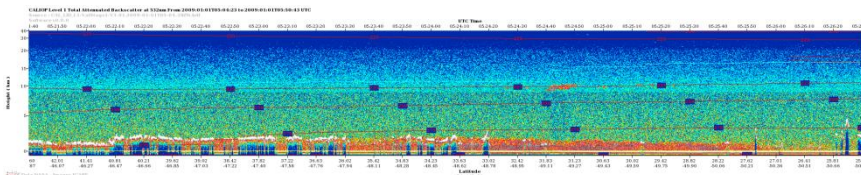
Extractions multi-capteurs sous la trace CALIPSO PARASOL, IIR, CLOUDSAT, MODIS, OMI, ECMWF



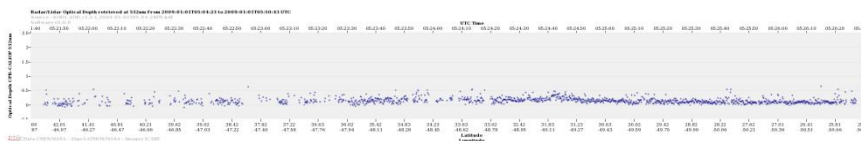
- 25 produits différents générés,
- Ajouts réguliers de produits et/ou paramètres au fil des demandes (~10 demandes depuis 2 ans),
- Adaptation aux changements de configuration de CLOUDSAT dans le A-Train, mise à la norme ICARE

Restitutions d'épaisseurs optiques aérosol RADAR/LIDAR

D. Josset, J. Pelon

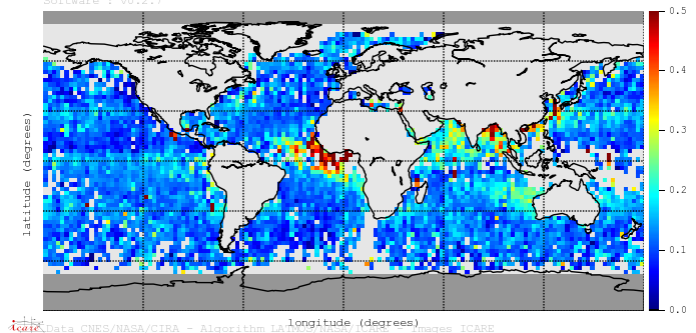


CALIOP Backscatter at 532nm – Night – 2009/01/01 05:20:40 to 05:26:30



SODA 333m AOD at 532nm

CALIPSO level 3 Aerosol Optical Depth at 1064nm retrieved in the SODA 5km product
Source : SODA_5km_L3_OD-icare-Beta-V3-00_2009-01_Monthly.N.Sc_All.hdf
Software : v0-2-7

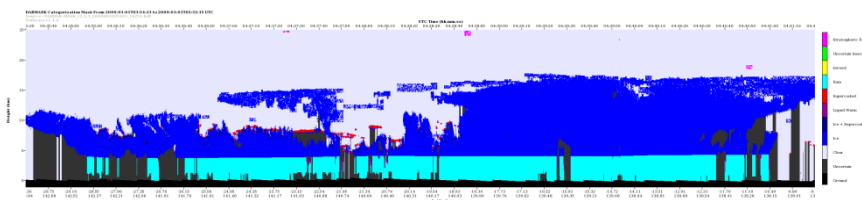


SODA 5km Aerosol Optical Depth at 532nm – Night - 2009/01
Produit CDS ICARE

- Evolutions algorithmiques :
 - ◆ OD Aérosols au-dessus des nuages d'eau liquide,
 - ◆ OD Nuages semi-transparents,
 - ◆ Améliorations correction vapeur d'eau,
 - ◆ Améliorations précision altitude et phase des nuages
- Adaptation aux changements de configuration de CLOUDSAT dans le A-Train
- Synthèses mensuelles

Caractérisation nuageuse RADAR/LIDAR

J. Delanoë, M. Ceccaldi

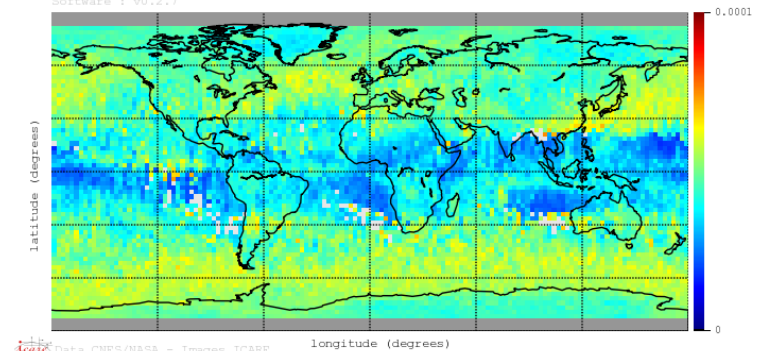


DARDAR_MASK Feature Mask – 2009/01/01 04:35:30 to 04:41:20 UTC



DARDAR_CLOUD Visible Optical Thickness

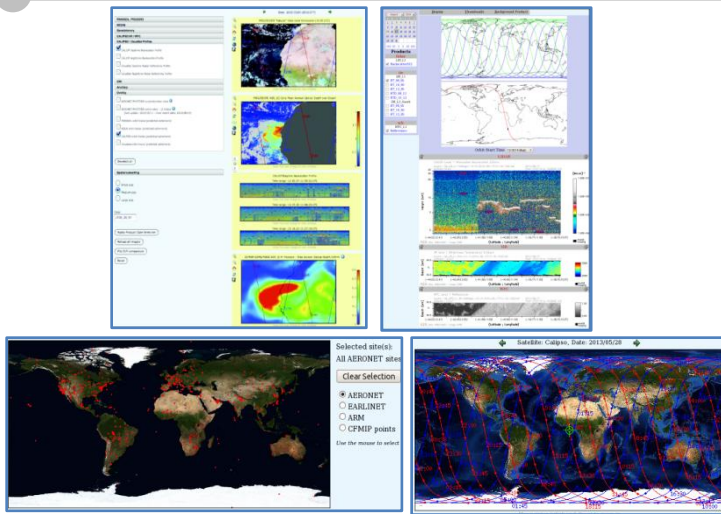
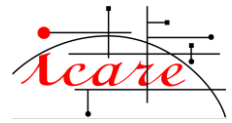
CALIPSO level 3 Effective Radius, vertically averaged
 Source : DARDAR_CLOUD_L3-Icare-Beta-V3-00.2009-01.Monthly.A.Sc.All.hdf
 Software : v0.2.7



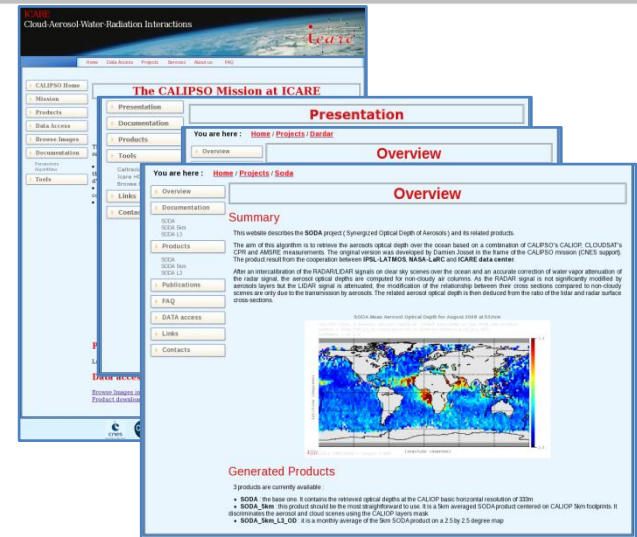
*DARDAR_CLOUD Effective Radius - 2009/01
 Produit CDS ICARE*

- Réécriture du module de catégorisation (DARDAR_MASK) en cours pour n'utiliser que des L1 en entrée
- Adaptation aux changements de configuration de CLOUDSAT dans le A-Train
- Synthèses mensuelles

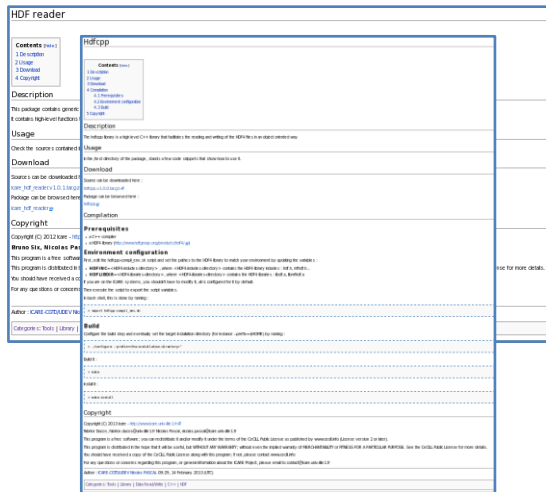
CALIPSO DANS LES SERVICES COMMUNS



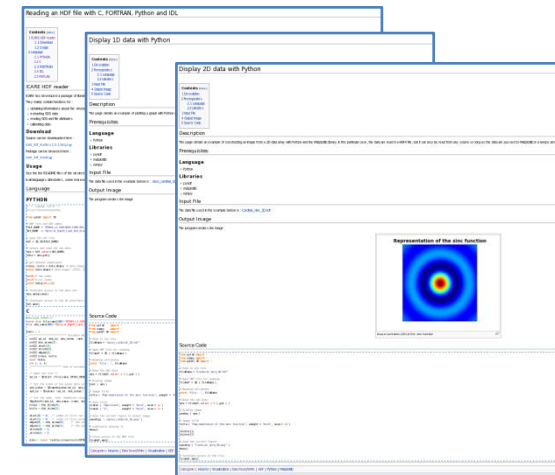
Services web : visu, extracteur, prédicateur d'orbites



Documentation



Librairies de lecture



Tutoriels