

Exploitation, 1ère partie

Bilan de l'équipe d'exploitation

Jean-Marc NICOLAS

Loredana FOCSA

Sylvain NEUT

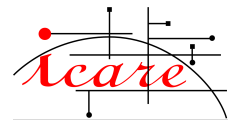
Henri MEURDESOLF

Université - Lille1

L'équipe d'exploitation est en charge de :

- La conception et le déploiement de l'architecture informatique de l'UMS (maintenance, surveillance, tableau de bord, ...)
- La conception et l'évolution du système d'information (référencement, méta-donnée, catalogue, accès, logs, ...)
- La conception et l'évolution du système de gestion des données (rapatriement, extraction des meta-données, archivage, traitements, diffusion, sauvegarde, catalogue, statistiques)
- Le développement des services d'exploitation (catalogue, sélection, panier de commandes)
- Le déploiement ou l'assistance au déploiement de services standards (SIPAD-NG, OpenDap, WMS, WCS, CSW, ...)
- L'assistance technique aux utilisateurs

L'exploitation : un vaste périmètre...



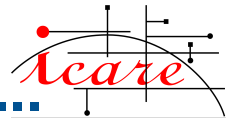
Ces opérations sont menées par une équipe petite (**quatre personnes, 3.8 ETP**) mais dynamique :

- *Loredana FOCSA* (ingénieur d'Etude CNRS), ingénieur système, maintenance du système de gestion de données, assistance
- *Henri MEURDESOIF* (Assistant Ingénieur Université) : gestion du parc informatique, gestion des utilisateurs / droits d'accès
- *Sylvain NEUT* (Ingénieur de Recherche, Contractuel) : conception / développement du système de gestion des données
- *Jean-Marc NICOLAS* (Ingénieur de Recherche Université) : développement du système de gestion des données, architecture informatique, animation de l'équipe)

En liens et collaborations avec :

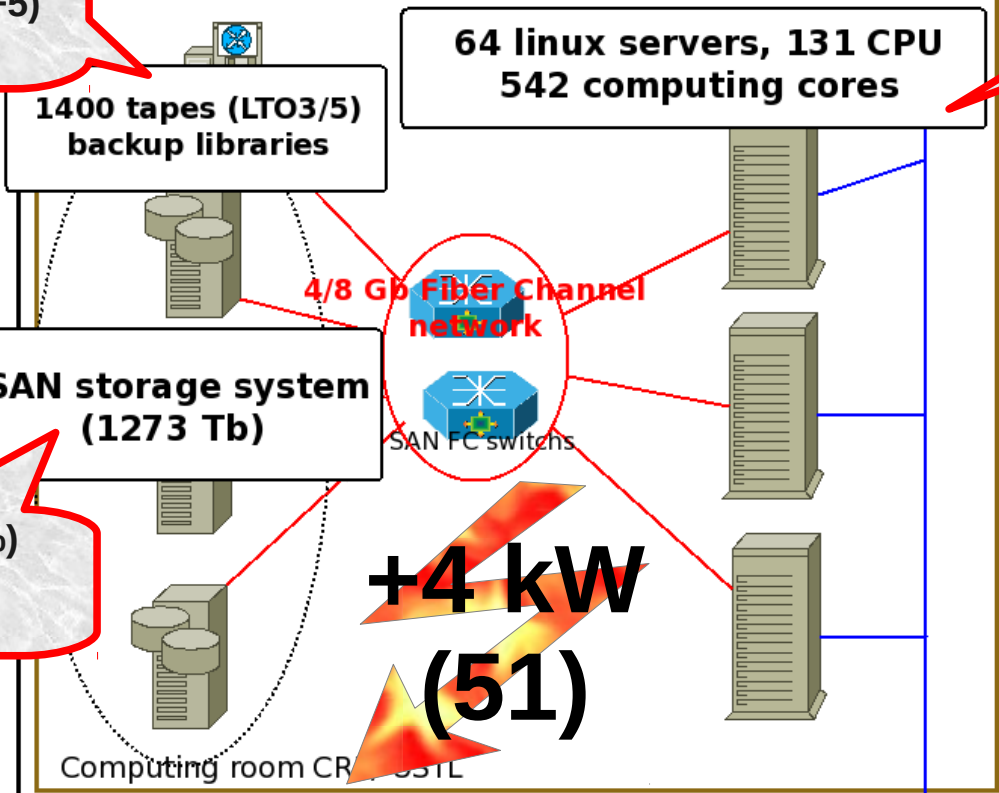
- Les équipes du Centre de Ressources Informatique de l'université (réseau, calcul)
- Les agents des centres d'expertise
- Les agents des fournisseurs de données (opérateurs, fournisseurs de données)
- Les constructeurs informatiques

L'architecture matérielle : en croissance continue...

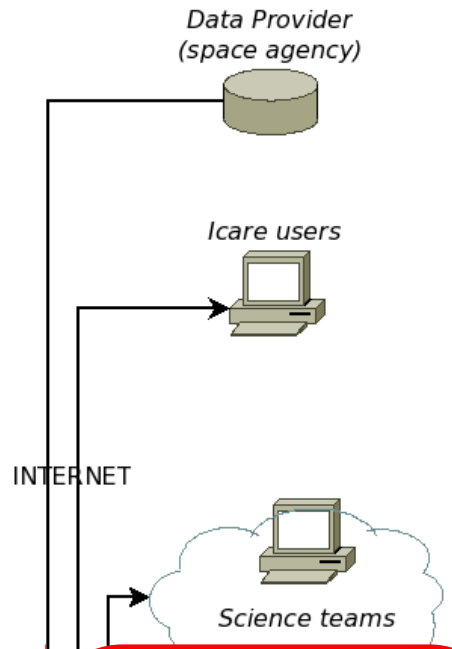


2 librairie, gestion TSM
7 lecteurs LTO5 (+5)
340 slots

+ 23 serveurs
+ 288 coeurs



+563 Tio (+80%)
+ 2 baies
+ 322 disques



14 postes de travail :
4 portables (+2)
(remplacement 4 PC)

Ethernet (privé / public)
2x6 commutateurs
Réseau local 1 Gb/s
Accès RENATER 1 Gb/s
full duplex
**Liaison Fixe Orange
Lille - Bangalore**



Bilan 2011 - 2103 :

- **Pas d'évolution en ressource humaine**
- Pas de bouleversements de l'architecture matériel : Réseau SAN Fibre Channel (2/4/8 Gb/s) + interconnexion réseau ethernet privé 1 Gb/s
- Mais en **permanente évolution**:
 - + **80 % en capacité de stockage** (malgré **100 To mis hors service**)
 - + **113 % en capacité de calcul**
 - **Liaison Fixe (Orange) Lille - Bangalore (Inde)**
 - Mise à jour des Système d'exploitation (**RH4 32b -> RH6 64b**)
- Cluster de calcul disponible (trois serveurs en plus du serveur actuel qui devient le frontal d'accès) depuis début 2011 mais pas encore en accès public
- **Crash des 15 juin, 21 juillet et 18 aout 2012 => cf. ci-dessous**

Déroulé des évènements :

- **Le vendredi 15 juin 2012**, corruption accidentelle de tous les disques (LUN -Logical Unit Number-) du cluster Dell / EMC lors d'une mise à jour système en déploiement automatique sur quatre serveurs ; les 4096 premiers secteurs des LUN sont effacés
 - *les données restent accessibles mais les systèmes de fichiers ne peuvent pas être remontés en cas d'arrêt*
- **Le lundi 23 juillet 2012**, panne électrique sur l'ensemble du DUSVA suite à un arrachage de câbles lors de travaux sur le Campus
 - *Arrêt du système informatique ICARE*
- **Le samedi 18 août 2012**, panne en cascade des six blocs de climatisations de la salle de calcul à l'occasion d'un « pic » de chaleur (30 °C), d'où l'arrêt automatique de l'alimentation électrique de la salle
 - *Arrêt du système informatique ICARE*

Conséquences :

- **Le vendredi 15 juin 2012 :**
 - Perte de trois systèmes de fichiers (**68 To**)
 - Corruption de 15 systèmes de fichiers (**327 To**) : les données restent accessibles mais seront perdues en cas d'arrêt (impossible de redémarrer)
 - A noter que le cluster IBM n'est pas impacté
- **Le lundi 23 juillet 2012 :**
 - Perte de toutes les données corrompues
 - Arrêt des services **pendant 6 heures**
- **Le samedi 18 août 2012 :**
 - Perte de la passerelle ICARE (commutateur réseau CISCO) => arrêt des connections internet
 - Perte d'un système de fichier supplémentaire coté IBM (**11 To**)
 - Arrêt des services **pendant quatre jours** (week-end + relance + remplacement passerelle)

Actions correctives immédiates :

● **Le vendredi 15 juin 2012 :**

- Lundi 18 juin : ouverture d'incidents matériels et logiciels (GPFS), le point sur la situation en interne (analyse des incidents précédents, états des lieux)
- Mardi 19 juin : message sur le site web et email à users-ssh (machine utilisateur)
- Lundi 25 juin : discussion et définition d'un plan d'urgence :
 - ✓ déplacer les données de proche en proche sur des FS sains tant que les données sont accessibles (190 To seront récupérés ainsi)
 - ✓ commander deux lecteurs LTO-5 supplémentaires en urgence en prévision d'une restauration
 - ✓ Contrôler la sauvegarde

● **Le lundi 23 juillet 2012 :**

- Le lundi 23 juillet : email à tous les utilisateurs
- Destruction / création de nouveaux FS
- Lancement de la restauration (intervention humaine pour changer les K7 des slots chaque semaine)

● **Le samedi 18 août 2012 :**

- Système relancé le 20 août, sans passerelle
- Remplacement de la passerelle le 22 août
- Email le 22 août à la liste users-ssh

Restauration des données :

- **22 juin- 23 juillet 2012 : migration de baies à baies**
 - Les données corrompues sont restées accessibles du 15 juin au 23 juillet 2012
 - **190 To** (sur 410) ont pu être migrés sur des filesystems sains
- **25 Juillet- 27 août 2012 : restauration depuis la sauvegarde sur K7**
 - Restauration des 220 To de données perdues depuis la sauvegarde (LTO-3 / LTO-5)
 - Obligation de manipulations manuelles 1 à 2 fois par semaine pour échanger les K7 accessibles dans les bibliothèques
 - **197 To** finalement restaurés en un mois => **il manque 20 To de données** (pb. de médias, données non sauvegardées faute de synchronisation, retard dans la migration LTO-3 / LTO-5)
- **27 août 2012 – 21 mars 2013 : récupération / retraitement manuel**
 - Il a fallu identifier les données absentes sur disques (mais référencées en base), puis opérer les modifications nécessaires en base pour réactiver le re-rapatriement (si possible) ou le retraitement
 - La diversité des données perdues a été sous-évaluée en septembre 2012
 - Travail long, pénible et fastidieux
 - Mené sur une période très active (arrivée des données Megha-Tropique, Revex PARASOL et CALISPO, commande et installation matériel 2012, ...)
 - **Un système de sauvegarde complet, correctement dimensionné, raisonnablement pérenne et fiable (99.99%?) doit être déployé sur site**

Retour d'expérience :

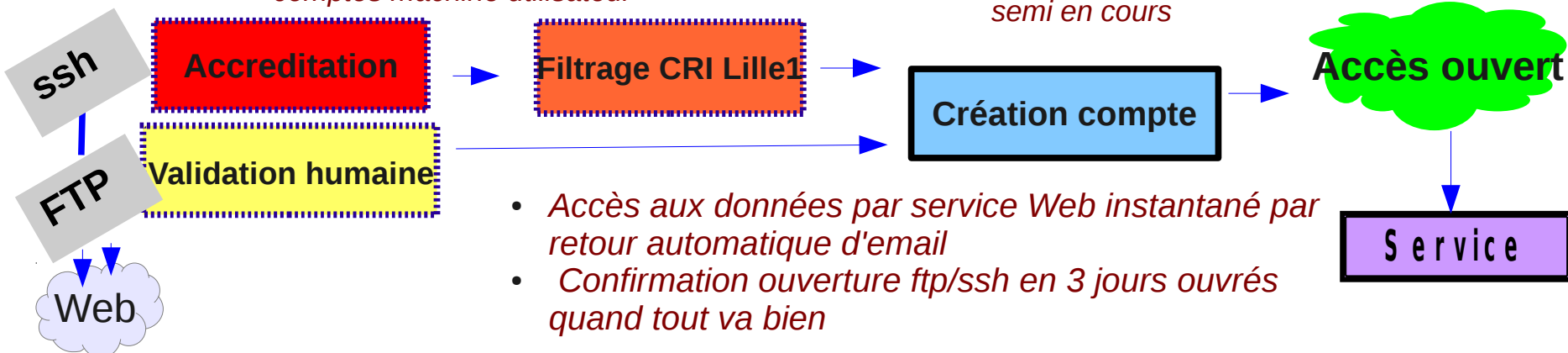
- **Université** (*note 1210001-NT-UEXP-V01-R00, CR 1210001-CR-UEXP-V01-R00*)
 - Bilan signaux d'alertes climatiseurs + correctifs
 - La nouvelle boucle redondante H.T. permettra de corriger les prochaines ruptures de câbles électriques
 - Meilleure information / coordination des arrêts (électrique / clim.) programmés SPCET / CRI / ICARE)

- **ICARE** (*note en cours*) :
 - Sauvegarde des premiers secteurs des LUN (script dédiés)
 - Révision de la procédure de mise à jour système :
 - ✓ Triples contrôles de la connexion serveurs <-> disques
 - ✓ Suppression partitionnement auto
 - ✓ Mise en place d'une black-liste de devices hors partitionnement
 - Révision de la politique de sauvegarde de données (en cours)
 - ✓ Mise à jour des deux bibliothèques (lecteurs LTO-5 OK, armoires slots à faire)
 - ✓ Mise à jour configuration TSM
 - ✓ Meilleure intégration TSM <-> GPFS (deux produits IBM)
 - ✓ *cf. présentation Loredana FOCSA*

Services utilisateurs

● Procédure

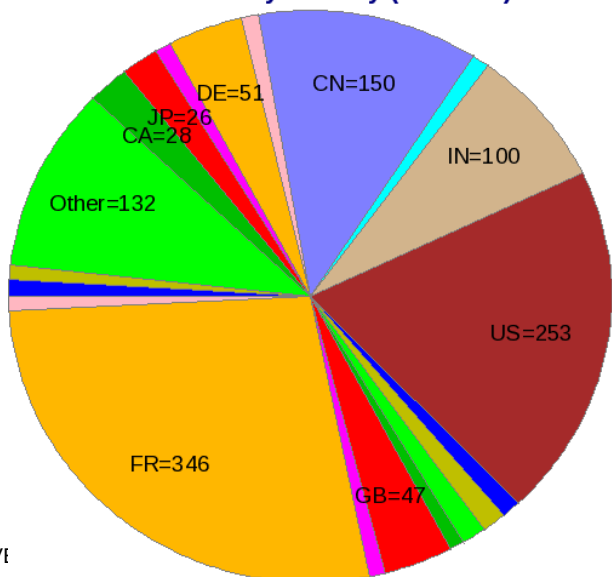
Cc : G. Sèze (CU) et B. Legras (resp. scien.) pour comptes machine utilisateur



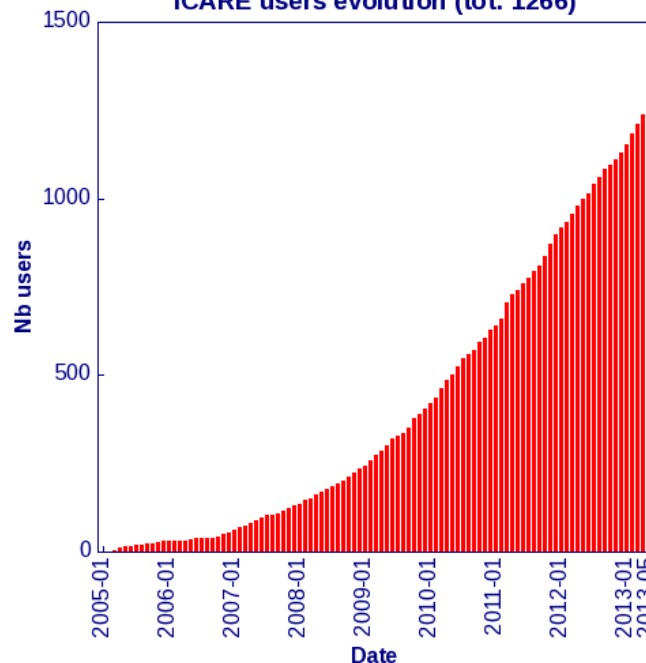
- *Accès aux données par service Web instantané par retour automatique d'email*
- *Confirmation ouverture ftp/ssh en 3 jours ouvrés quand tout va bien*

● Les utilisateurs

Icare users by country (tot: 1266)

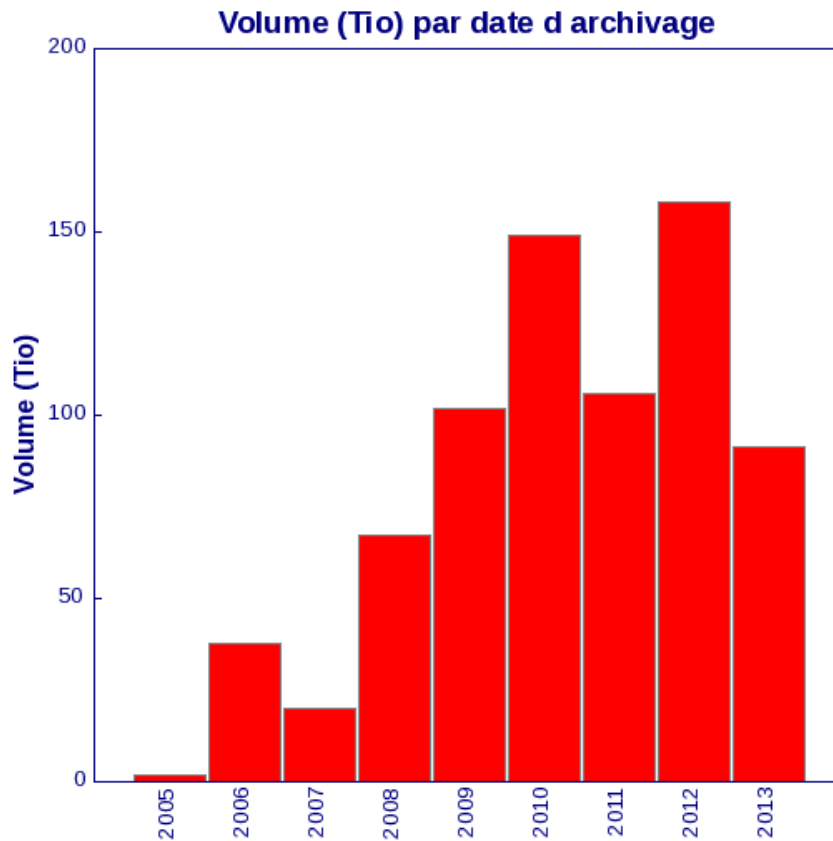


ICARE users evolution (tot: 1266)

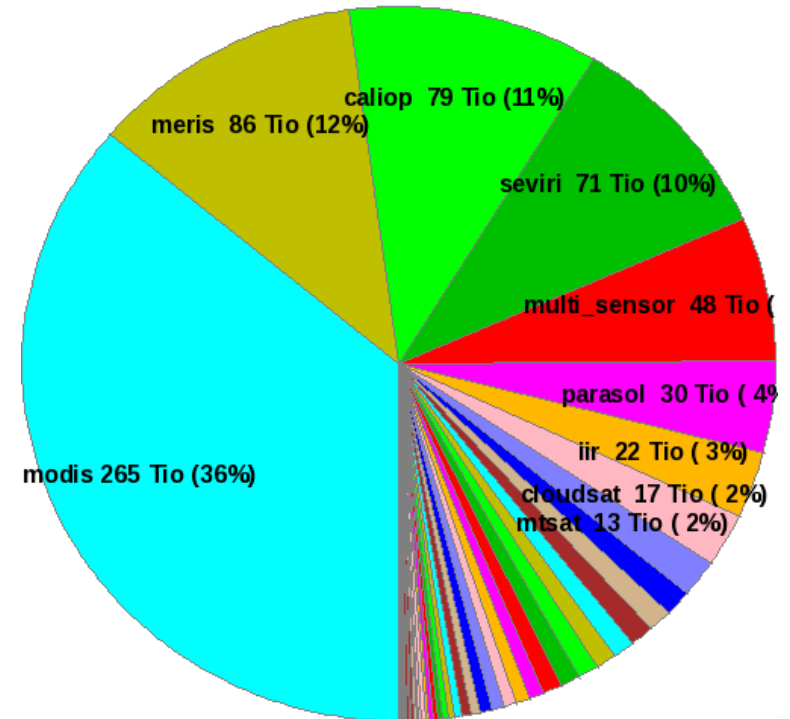


Les données archivées :

- 733 Tio de données référencées / archivées / distribuées (selon droits d'accès)
- 828 types de produits dont 592 générés à ICARE (71 %), 128 browses (15%)



Volume par capteur/mission (Total 733.71 Tio)

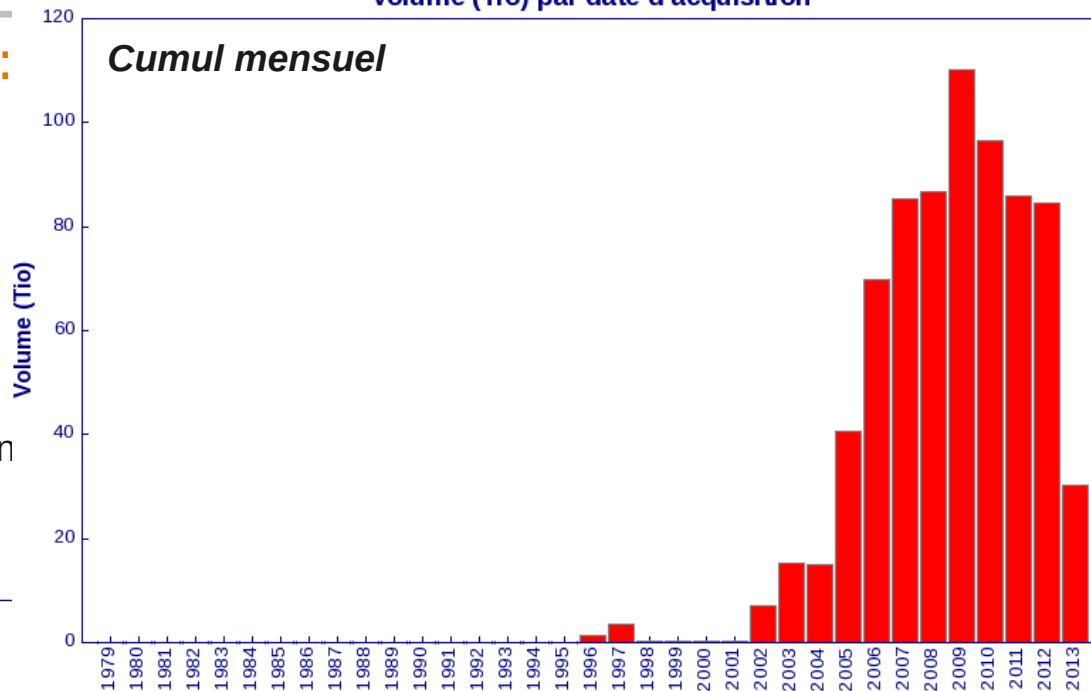


En chiffres...

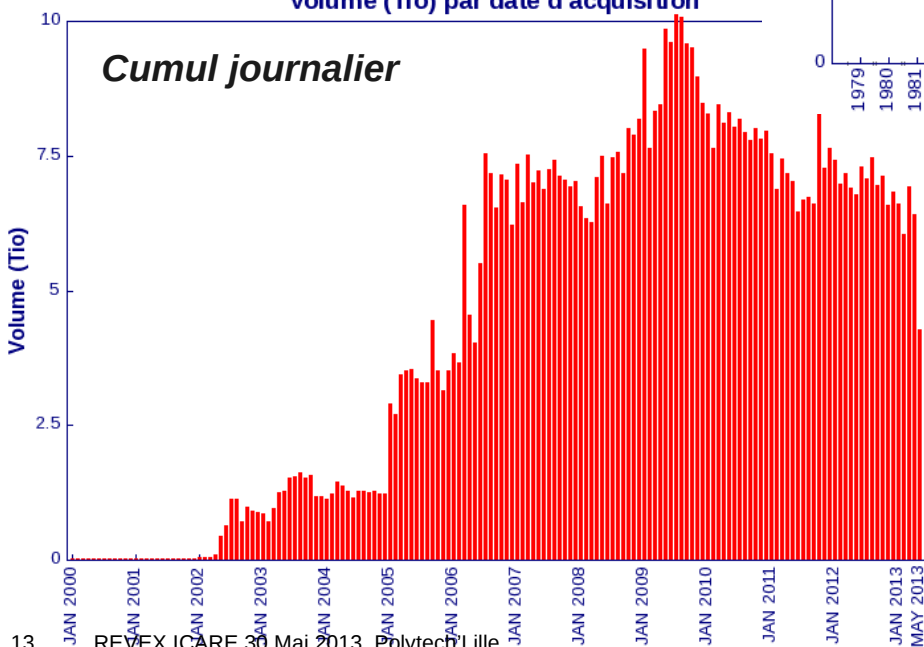
Evolution dans le temps :

- Début de l'archive en 1981 avec MFG
- Début significatif en 2002 avec MODIS/Aqua
- Etapes importantes en 2005 (PARASOL) et 2006 (CALIPSO et CloudSat)
- Arrivée des Géo en 2009
- Baisse depuis arrêt de CloudSat en 2009 (produits CSTRACK /DARDAR)

Volume (Tio) par date d'acquisition

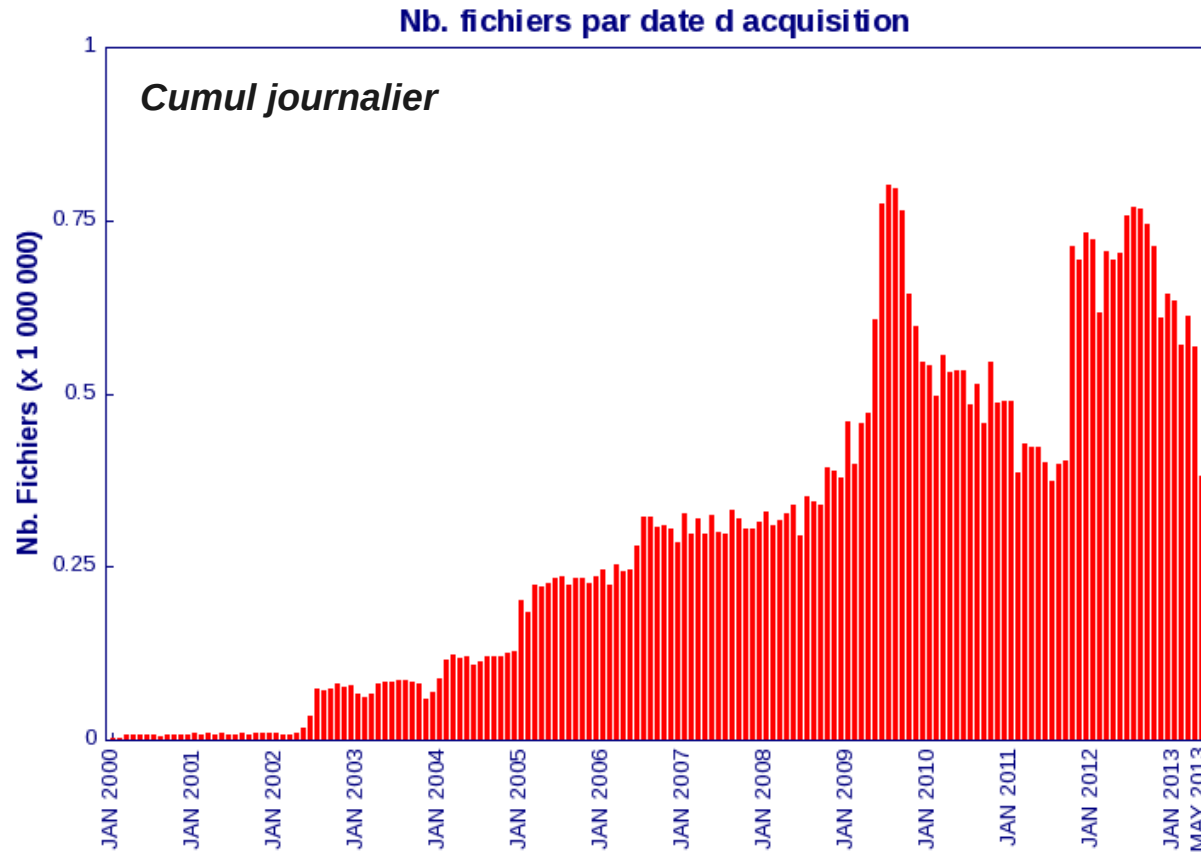


Volume (Tio) par date d'acquisition



Evolution dans le temps du nombre de fichiers :

- Les même étapes que pour le volume
- Sauf depuis octobre 2011 : début de la mission Megha-Tropique et augmentation de fichiers plus petits (browses geo, tapeer-brain)



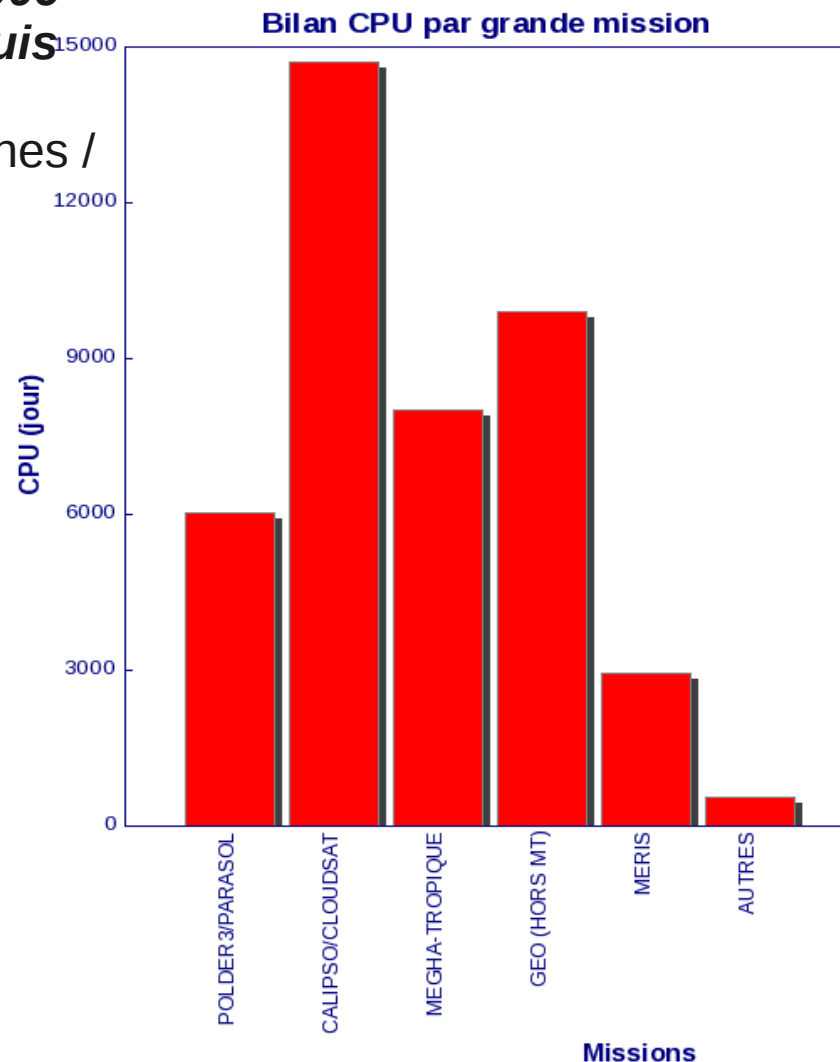
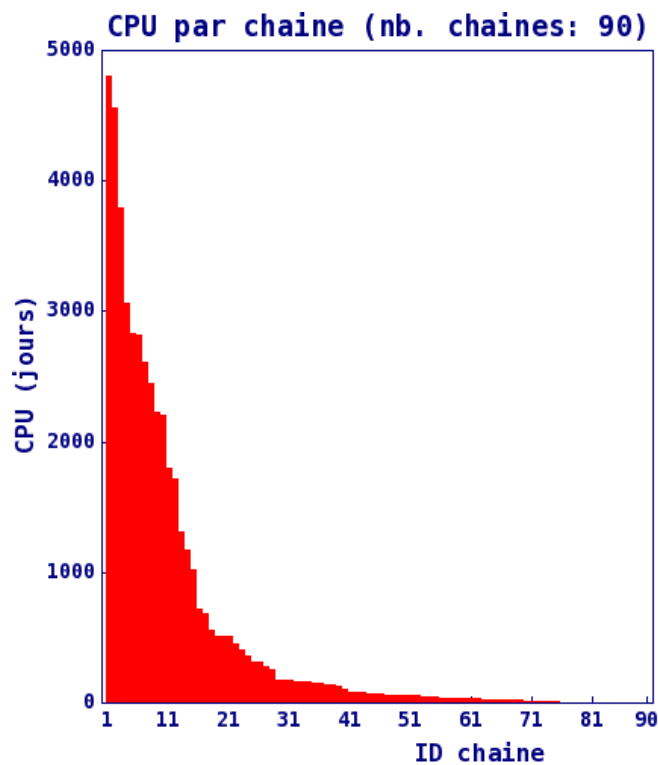
Tous ces chiffres hors fichiers nettoyés (5.977 Mobjets, 155.8 Tio)

En chiffres...

Les traitements (chaînes / CPU) :

- 90 chaînes de traitement référencées
- 32.566 Millions de runs **depuis juillet 2009**
- 47801 jours (131 années) de calcul **depuis juillet 2009**
- Total CPU très disparates selon les chaînes / missions

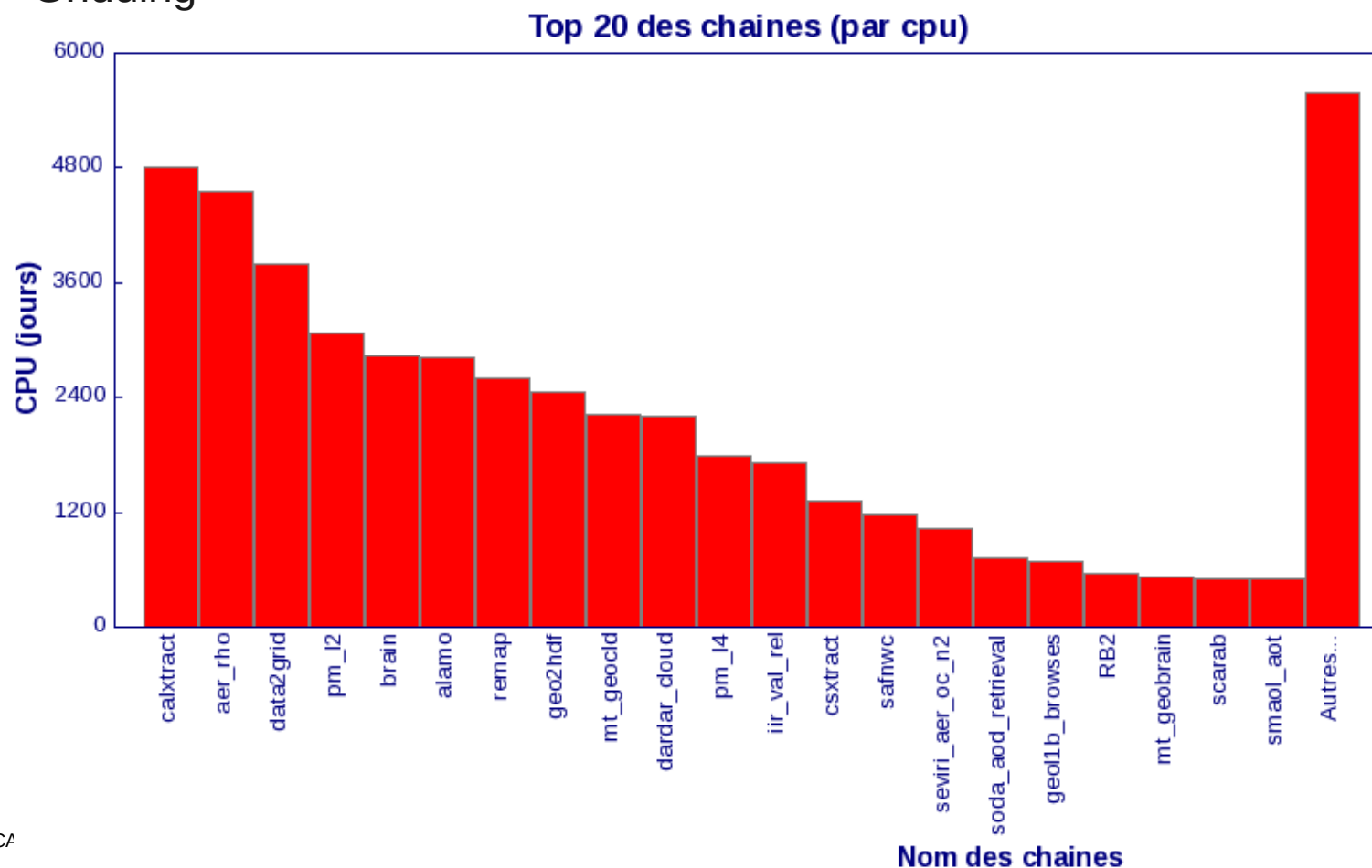
Temps cumulé
Rappel capacité : 200 jours CPU / jour



En chiffres...

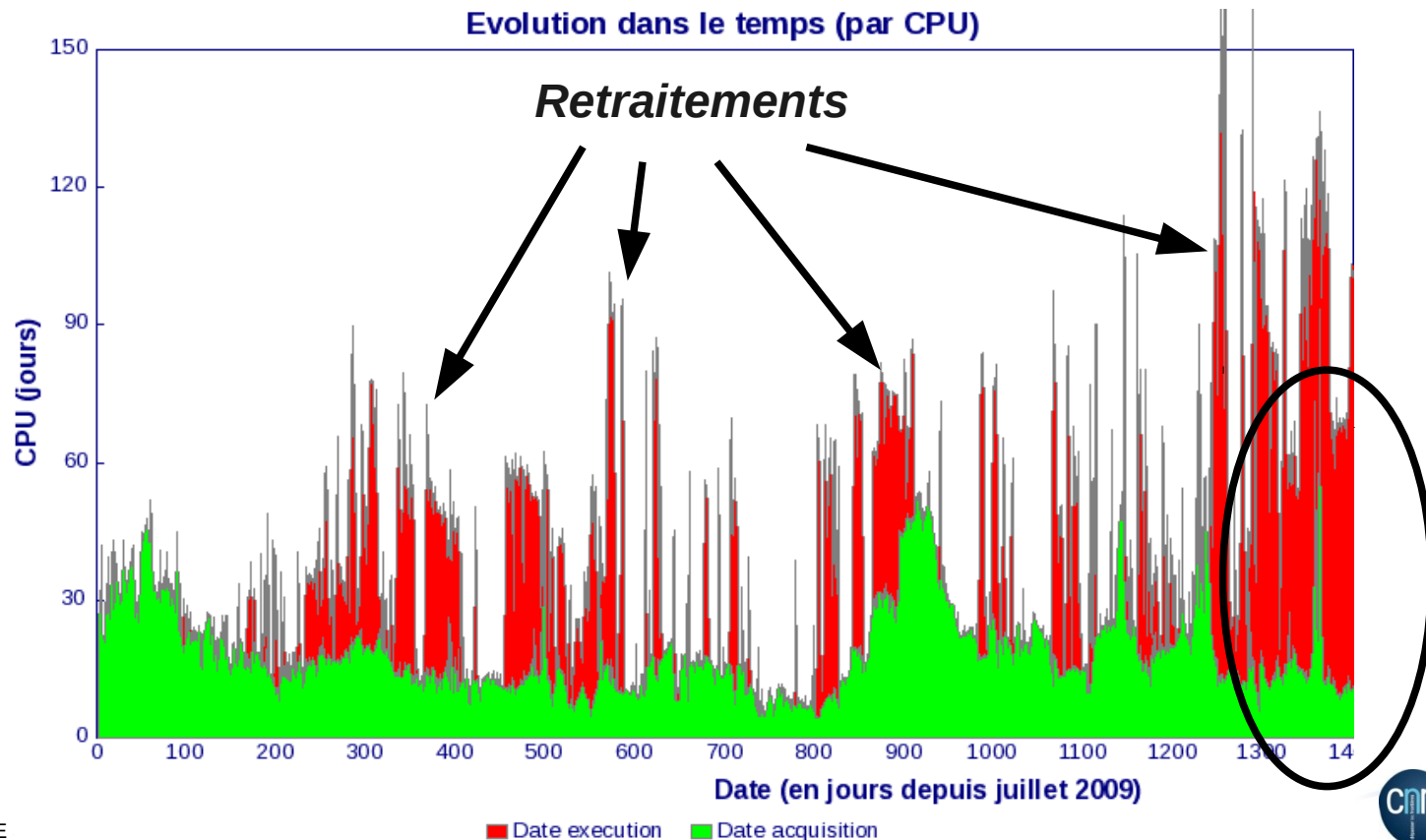
Les traitements (chaînes / CPU) :

- Le top 20 (*cumul depuis juillet 2009*) peut surprendre :
 - CalTrack
 - Aérosols SEVIRI sur terre
 - Gridding

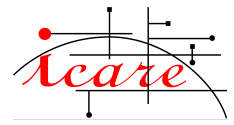


Le fil de l'eau :

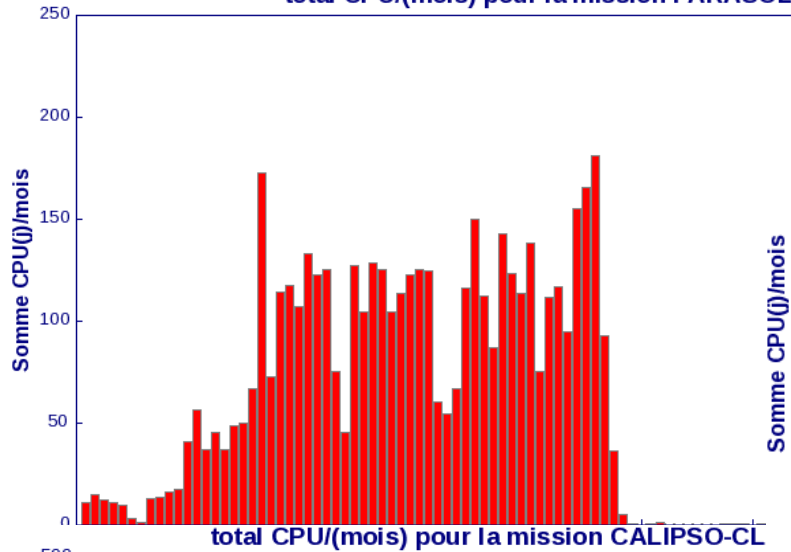
- Une notion difficile à établir :
 - Les données arrivent dans des délais très variables (de H+2 pour les geo – satmos à M+6)
 - Pas de caractérisation claire du fil de l'eau
- Mais l'analyse comparée par date d'acquisition vs. date d'exécution donne un élément d'information sur le ratio **Traitements / Capacités de retraitements**
- En mai 2013, les traitements « réguliers » occupent 10 CPU / jour



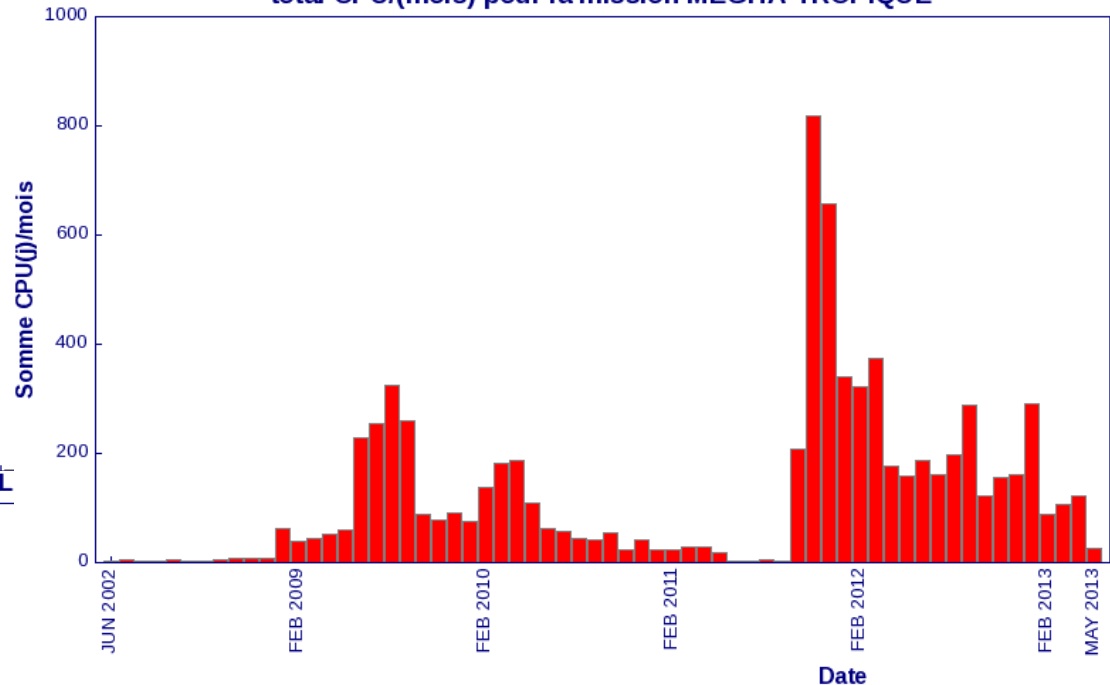
En chiffres...



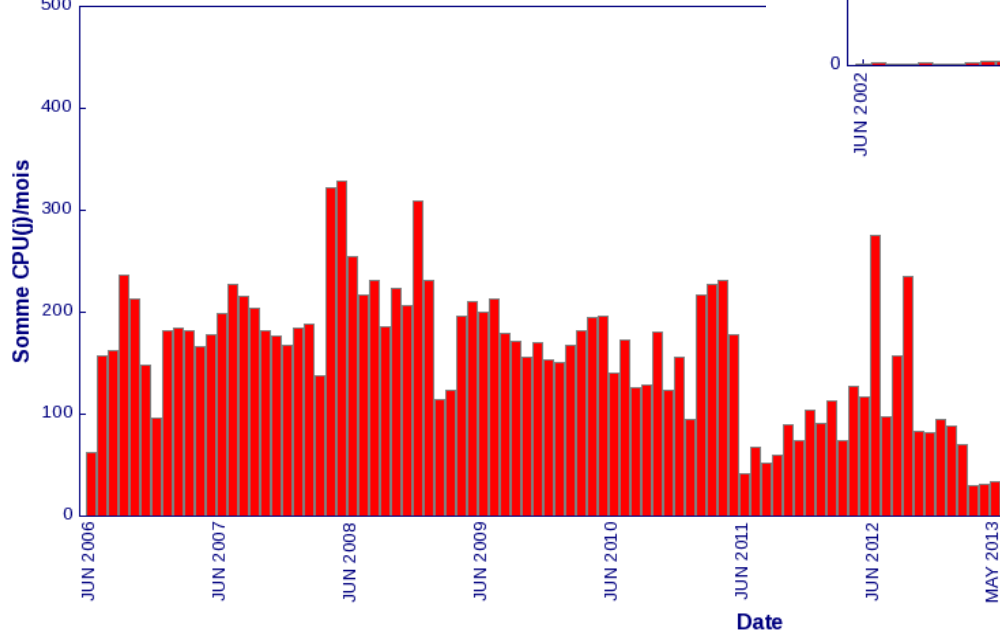
total CPU/(mois) pour la mission PARASOL



total CPU/(mois) pour la mission MEGHA-TROPIQUE



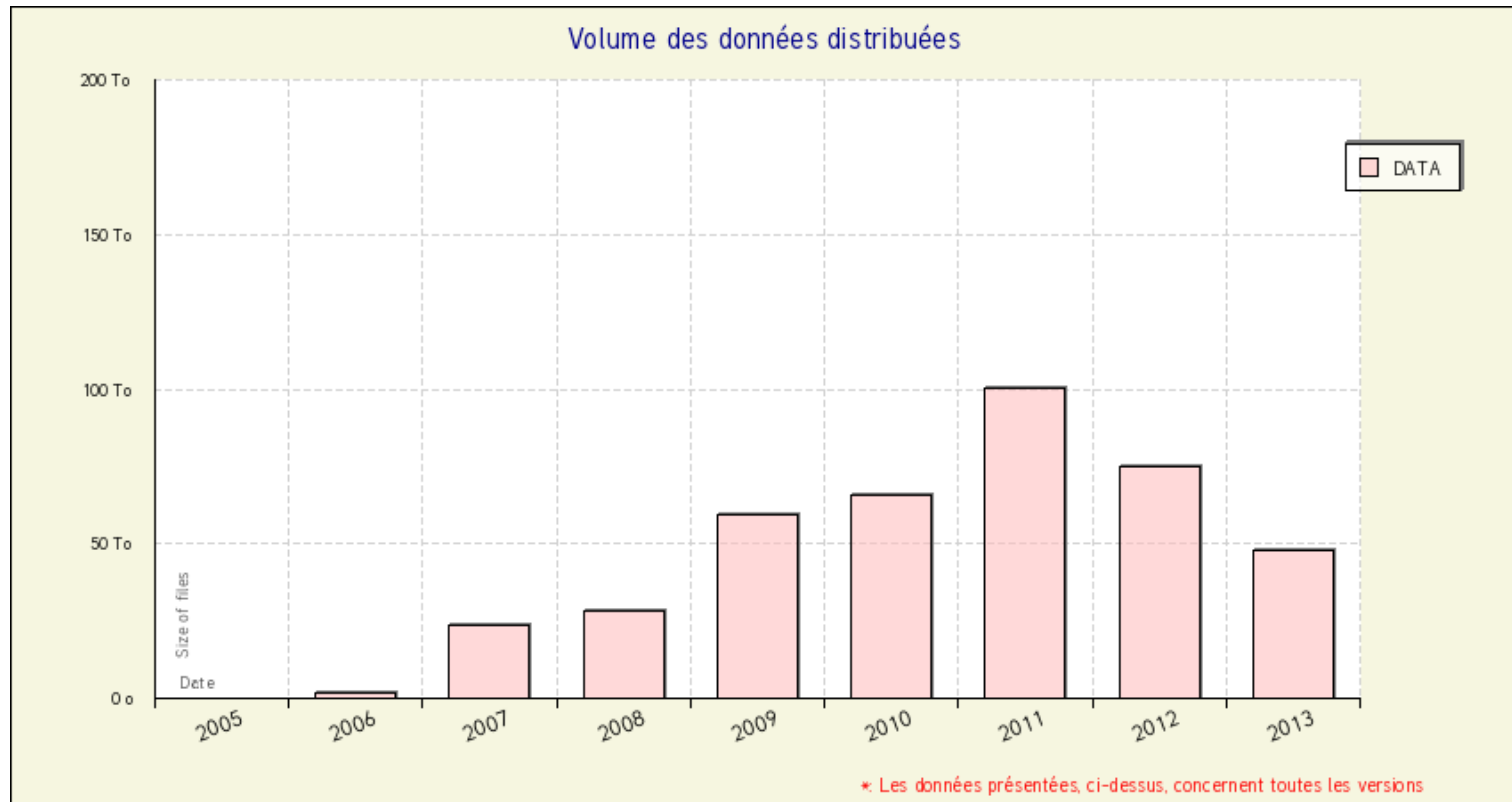
total CPU/(mois) pour la mission CALIPSO-CL



- Max. traitement par mission : **300 jours de CPU / mois de données**
 - 1.5 jours de calcul / mois de données
 - Uniquement en 2005-2009 pour PARASOL (synergie A-Train)
- **3 mois de retraitement PARASOL (8 ans)**
- **5 mois de retraitement CALIPSO/CIdSat (7 ans)**

La distribution de données par ftp :

- Un infléchissement des volumes distribués (104 To en 2011, 78 To en 2012)
- 300 utilisateurs actifs sur 1260 inscrits
- 54 utilisateurs à plus de 1 To de volume téléchargé
- Top 5 : CALIOP std, DARDAR, PARASOL std, MODIS std, CoudSat



● Evolution de nos outils de suivi, de mesure et de contrôle

- Le système d'exploitation développé le permet
 - ✓ *cf. présentation Sylvain NEUT*
- Identifier les bons indicateurs et les bons niveaux d'alerte :
 - ✓ Ils existent pour le fil de l'eau (délais d'arrivé)
 - ✓ ils sont à développer pour les retraitements (arbre de dépendances)

● Un saut quantitatif et technologique à prévoir

- Nouvelle génération de capteurs => saut d'un ordre de grandeur en volume
- Evolution de l'architecture et des technologies :
 - ✓ *cf. présentation Loredana FOCSA*

● Niveau de service et personnels

- Maintenir le potentiel et conserver les compétences
- Meilleur niveau de service
 - ✓ Amélioration des mesures et contrôles automatique
 - ✓ Suivi des contrôles => RH +
 - ✓ Réactivité => RH ++
- **Ressources :**
 - ✓ *Impératif : un poste IR (titularisation)*
 - ✓ *Supplémentaire : un IE développeur / intégration d'applications*