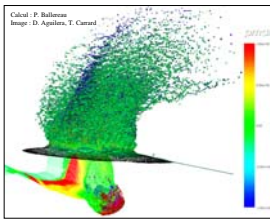


cea

## Visualisation des résultats de calculs au CEA/DAM/DIF

Calcul : P. Balleraz  
Image : D. Aguilera, T. Canard


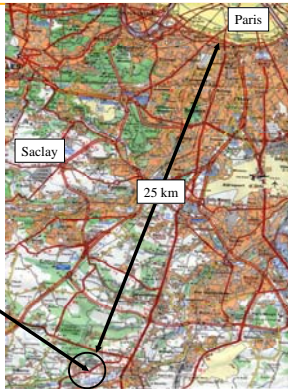


J106  
Journées Informatique  
IN2P3 – DAPNIA  
Mardi 19 septembre 2006

Jean-Philippe Nominé  
CEA/DIF/DSSI/SNEC  
jean-philippe.nomine@cea.fr

cea

DAM-Ile de France  
(DIF = Bruyères-Le-Châtel)


Paris  
Saclay  
25 km

DSSI/SNEC – JPN – IN2P3, 19 septembre 2006 2

cea

### Complexe de calcul

- TERA + CCRT + TER@TEC
- TERA 10 : moyens de calcul du Programme Simulation de la DAM

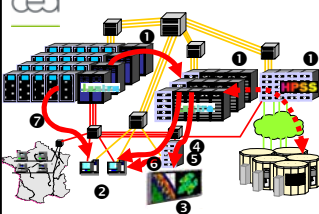


Installé en décembre 2005  
No 5 du TOP 500 (juin 2005)  
➢ 50 Tflops crête  
➢ Intel Montecito bi-cœurs  
➢ En production


DSSI/SNEC – JPN – IN2P3, 19 septembre 2006 3

cea

### Flux de données et infrastructure pour la visualisation



1. Calcul, migration  
*TERA, Lustre, HPSS...*
2. Stations de bureau  
*Linux, qq GPU 3D  
qq écrans 30"*
3. Mur d'images  
*MIRAGE NG*
4. Serveur de post-traitement  
extraction en amont  
graphique limité sur stations  
approche « capacity »
5. Serveur de visualisation et  
affichage multi-projecteurs  
*Cluster AMD Linux  
32 bipro opteron 2,6 GHz  
8 GO RAM / noeud  
Nvidia Quadro FX 4500  
Infiniband  
12 noeuds dédiés mur*
6. Autre serveur de rendu  
parallèle vers stations  
*Cluster Intel Linux  
8 bipro Xeon EM64T 3.4 GHz  
8 GO RAM / noeud  
Nvidia Quadro FX 3400  
Infiniband*
7. Visualisation sur TERA...  
*Rendu logiciel, image via réseau*



DSSI/SNEC – JPN – IN2P3, 19 septembre 2006 7

MIRAGE NG



cea

### MIRAGE : la salle



DSSI/SNEC – JPN – IN2P3, 19 septembre 2006 9

cea

## Post-traitement et visualisation Les logiciels

DSSI/SNEC – JPN – IN2P3, 19 septembre 2006

cea

### Spécificités des résultats de calculs

- Hydrodynamique (fluides compressible) couplé transport
  - Phénomènes instationnaires
  - Fortes dynamiques temps/espace
  - Maillages parfois très fins
  - Nombreuses variables (dont spectrales)
  - Nombreux pas de temps
  - Couplage intimes hydro/transport...
- Variété et complexité des maillages
  - Structurés, non structurés, AMR (tree)
  - Mailles mixtes (multimatériaux euler/ALE)
  - Mailles non standard
  - Mailles non-conformes, soudures...
  - Parallélisme/découpage
- De plus en plus
  - Simulations atomiques (MD, ab initio...)
  - qq M à 100 Matomes
- Tout cumulé : capacity + capability (1D, 2D, 3D...)
- 5 à 10 TO par jour
- Tailles limites (calcul héroïques...)
  - 10 GMailles euler (aéroacoustique)
  - 1 GMailles AMR
  - Qq 100 MMailles euler multimatériaux
  - Qq 10 Mailles ALE non structuré

DSSI/SNEC – JPN – IN2P3, 19 septembre 2006 12

cea

### Stratégie logicielle

- Besoins à la fois :
  - Très généralistes (large spectre de types de données etc.)
  - Parfois très spécifiques
    - Données particulières (formats et types) – voir exemples plus bas
    - Fonctions/traitements particuliers - idem
    - Adéquation à l'infrastructure précédentes / gestion des flux de données – cf plus haut
- Equipe de 2+2+1 ingénieurs
- Mixité
  - Composants du commerce / open source
  - Solutions toutes faites / spécifiques

DSSI/SNEC – JPN – IN2P3, 19 septembre 2006 13

cea

### Stratégie logicielle

- Post-traitement
  - Environnement « historique » en cours de rénovation
    - Sagace/Odace : « cousu main »
    - Python, C++
    - Axé extraction et opérations
    - Visualisation 1D/2D/3D déléguée
    - Analyse quantitative, « paramétrique »
- Visualisation (« graphique »)
  - 1D/2D « capacity »
    - grapheurs standard + environnement « historique » (PHIGS)
  - 2D/3D « capability »
    - dualité/complémentarité Ensignt/VTK
    - PARALLELISME matériel et logiciel

Suite de l'exposé

DSSI/SNEC – JPN – IN2P3, 19 septembre 2006 14

cea

### EnSight

- 20 licences sur site DIF
  - Gold (+ 1 DR)
- Version 8
- Besoins « courants »

- Utilisation de :
  - Stations clientes
  - Nœuds de TERA comme serveurs de données
  - Cluster pour rendu parallèle sur mur MIRAGE (DR : en cours)

DSSI/SNEC – JPN – IN2P3, 19 septembre 2006 15

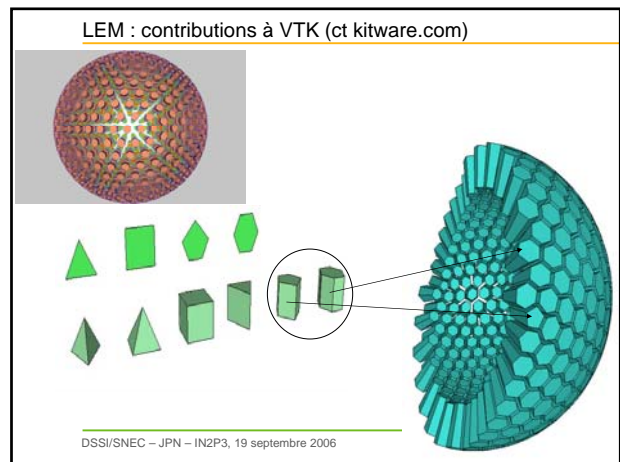
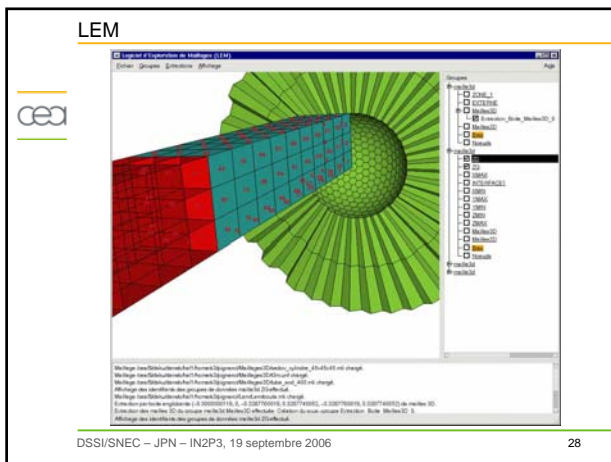
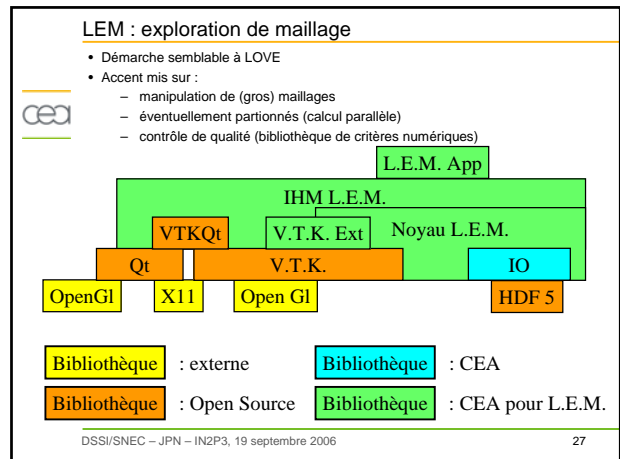
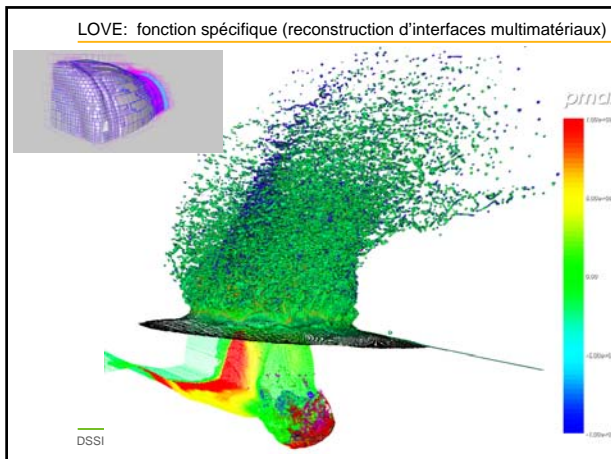
cea

### EnSight

- Nombreux « readers » pour format DAM ou autres
  - Optimisés au besoin pour données parallèles
  - Certains utilisent le mécanisme SoS en option

DSSI/SNEC – JPN – IN2P3, 19 septembre 2006 16





### Conclusion

- EnSight est un bon produit...
  - Moyennant configuration de readers, support ad hoc, investissement « utilisateur »
- Investissement open source - VTK : LOVE, LEM permettent de...
  - Réagir rapidement à des besoins de visualisation non couverts par les outils du commerce
  - S'adapter à notre centre de calcul
    - placement des données et des traitements
  - Faciliter les études spécifiques
    - avec stagiaires, avec labos partenaires...
  - Développer notre ouverture
  - Des gains de performances très importants

DSSI/SNEC – JPN – IN2P3, 19 septembre 2006 33