

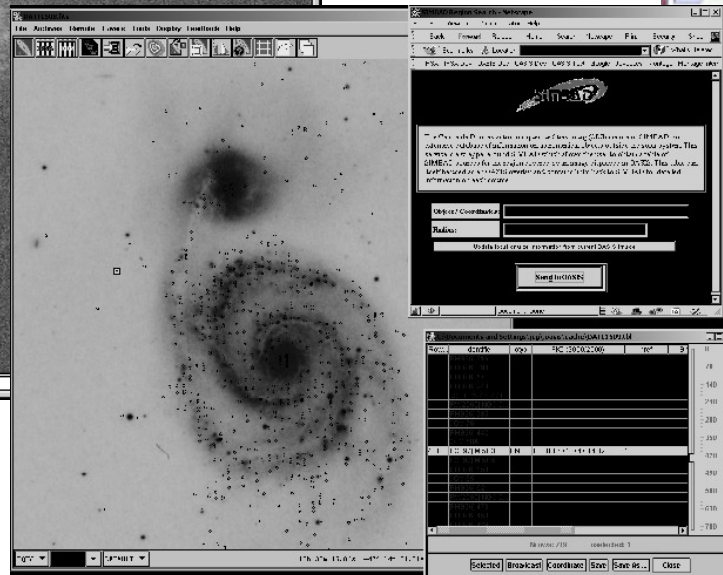
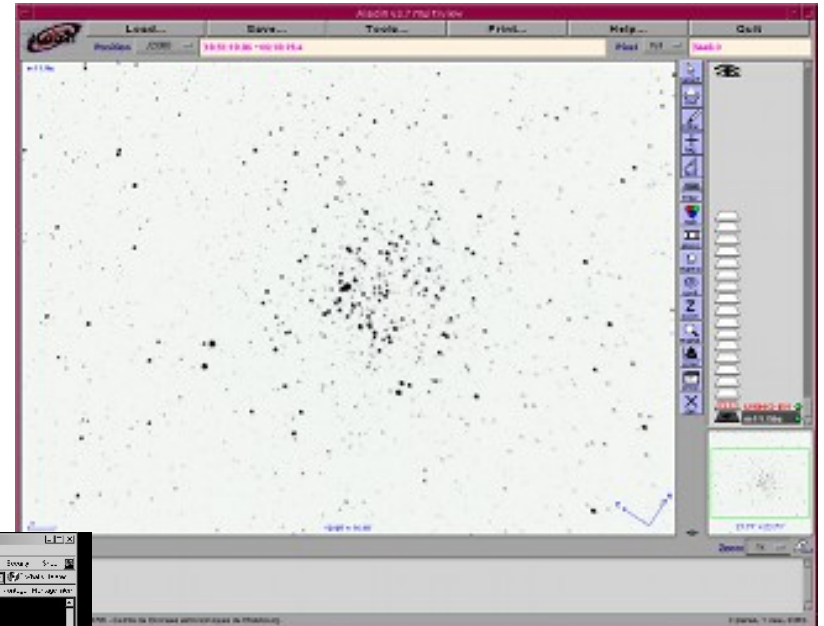
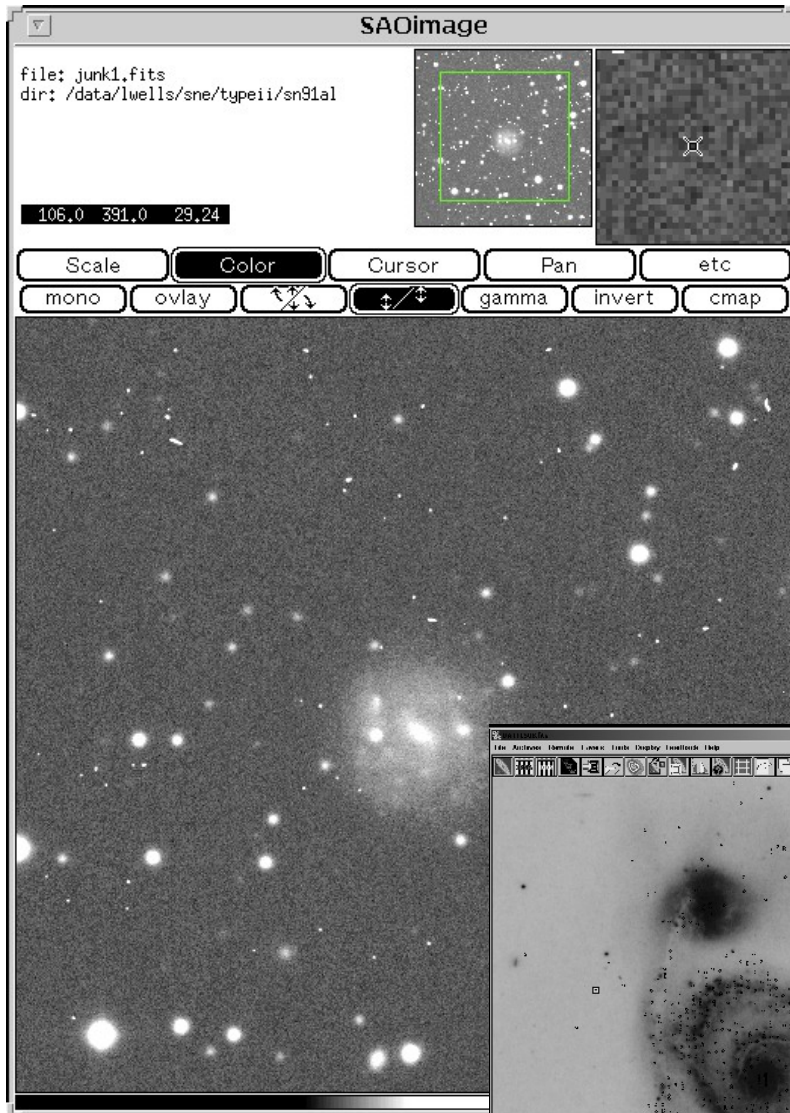
*« Le ciel au bout du doigt »...*

*...ou Google Earth et les 4 clefs*



Pierre Fernique  
Centre de Données astronomiques de Strasbourg

# En l'an de grâce MCMXCIX...

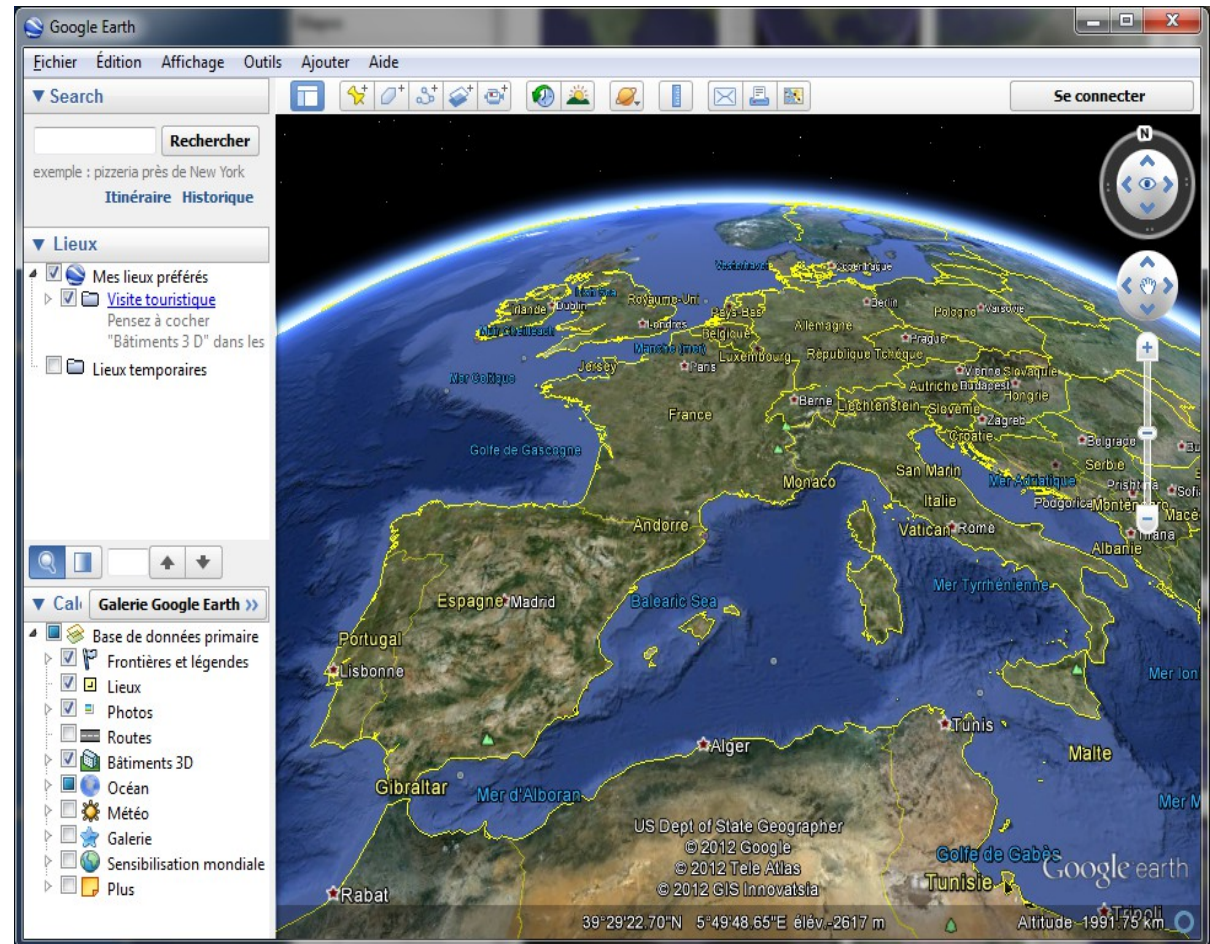


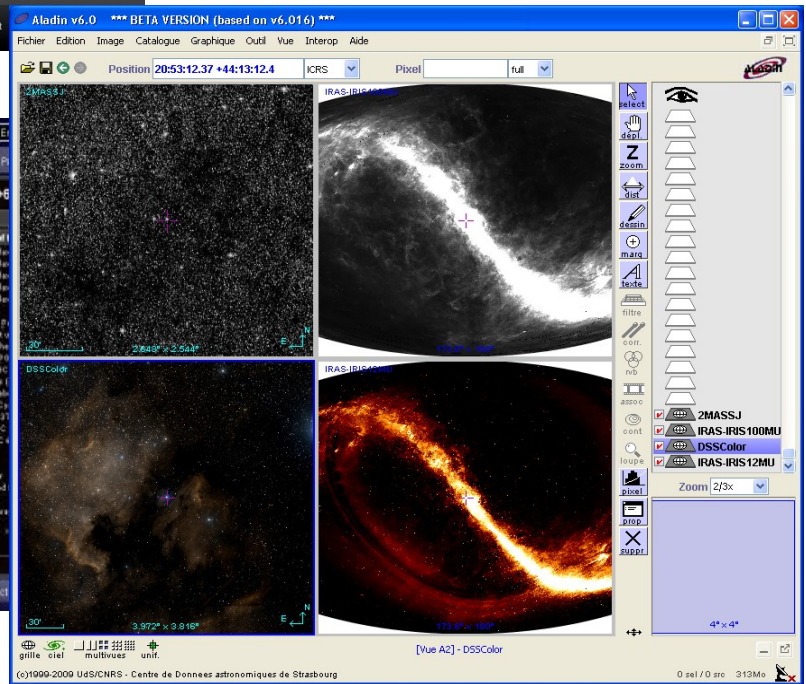
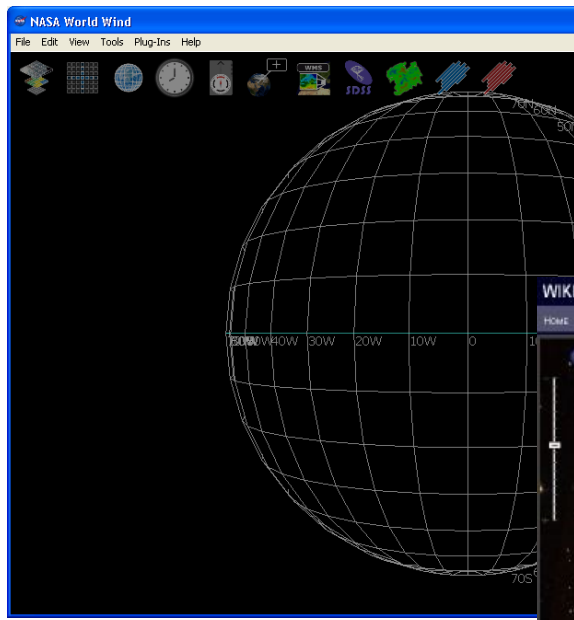
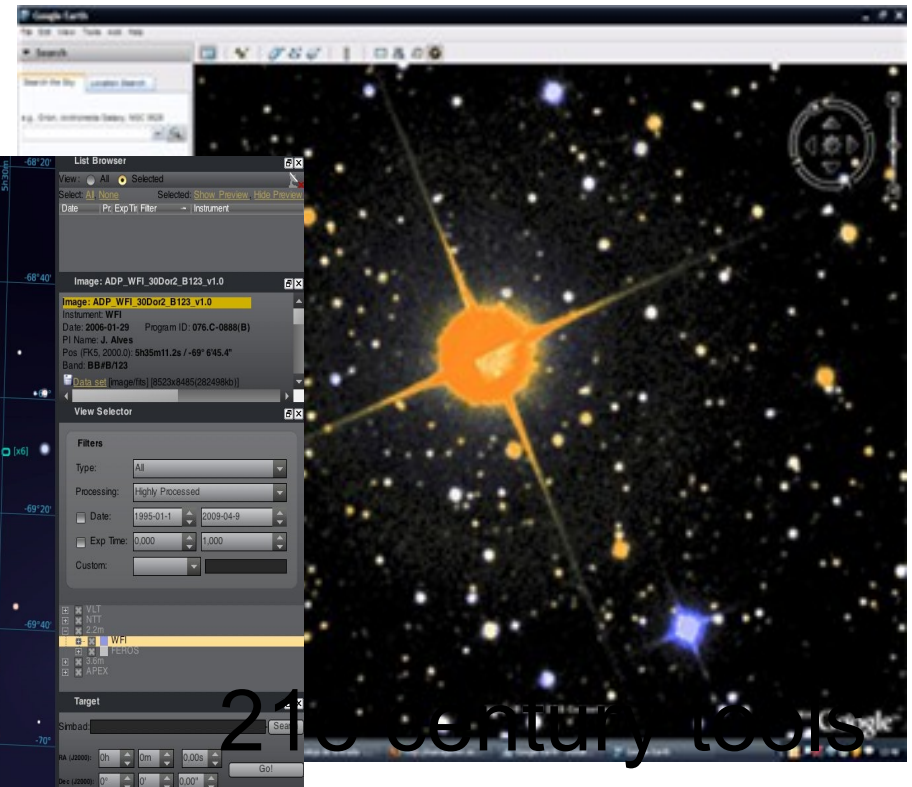
- A) chargez l'image (1024x1024)
- B) cliquez
- C) zoomez
- D) recommencez

# Google earth vint !

- Wouah !
- Yes you can !

*Et pourquoi pas avec le ciel ?*





2001 Virtual Sky <http://www.virtualsky.org>

2006 Wikisky/sky-map <http://sky-map.org>

2006 World wind <http://worldwind.arc.nasa.gov>

2006 Google sky <http://earth.google.com>

2008 WWT <http://www.worldwidetelescope.org>

2008 VIRGO <http://archive.eso.org>

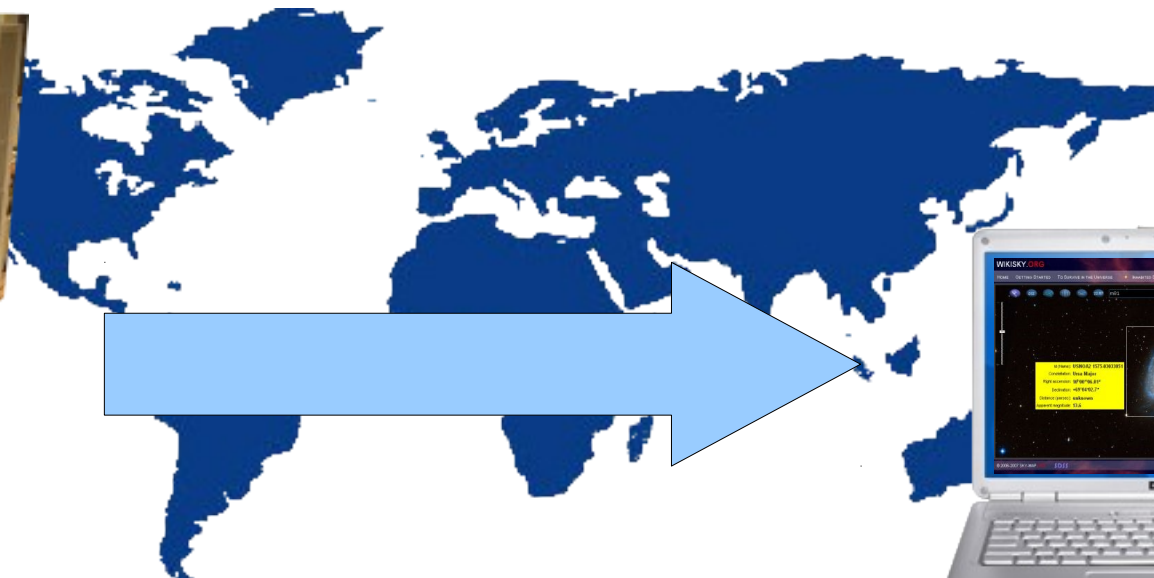
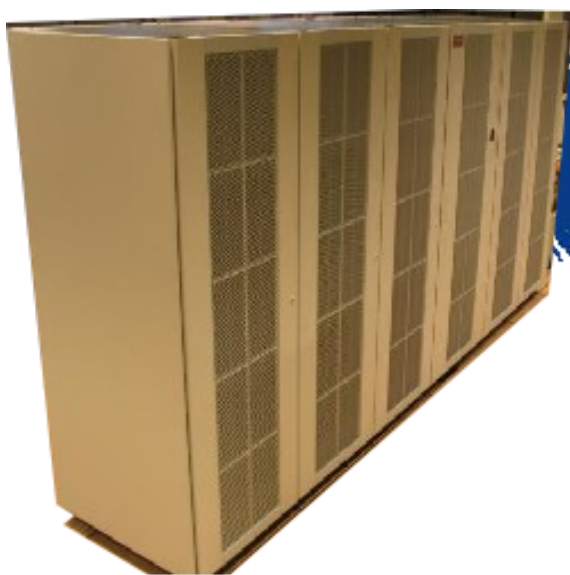
2009 Aladin <http://aladin.u-strasbg.fr>

=> *On zoome, on se déplace, enfin libre !*



# Les 4 clefs réunies

- 1) Le volume des données  
coté serveur, sur le net, coté client
- 2) Les performances d'affichage
- 3) Le découpage hiérarchique
- 4) La compression





# 1) Le volume des données...

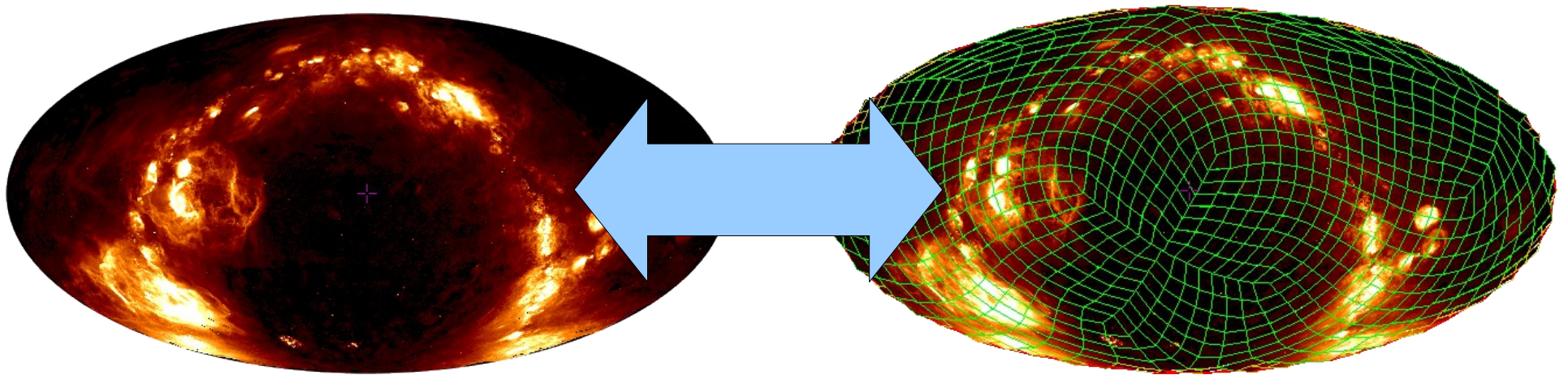


- DSS2 : un relevé du ciel à 1 arcsec/pixel  
=> 500 milliards de pixels  
=> 1 TB en 16 bits/pixel  
=> **70 GB en JPEG**
- Le rééchantillonnage complet du DSS2 prend **10 jours de calcul** sur une machine classique
- Internet 2005 : il faut **3 secondes pour récupérer 1Mo** sur un mauvais ADSL2

*« Les relevés classiques ne sont plus si gros ces temps-ci ! »*

## 2) Performances d'affichage du client...

- Une carte graphique basique prend **~1ms pour tracer 1 million de pixels** (méthode bilinéaire)  
=> **20 ms pour tracer un ciel complet**  
avec un millier d'images (64x64) en mosaïque

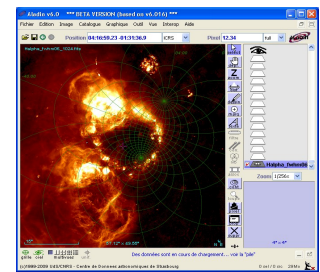
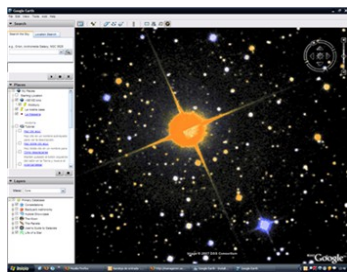
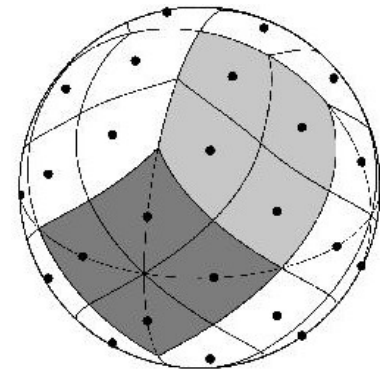
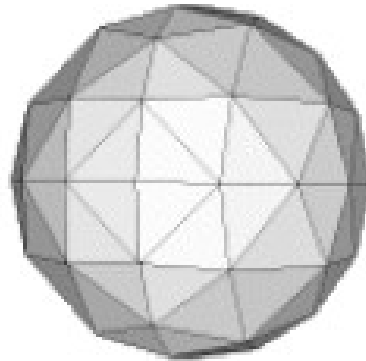
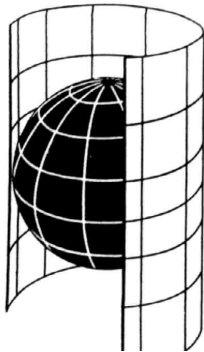
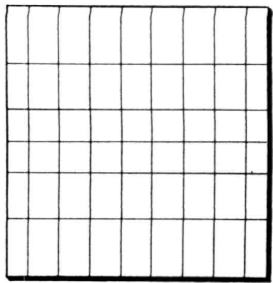


*=> Vous pouvez désormais cliquer & déplacer le ciel avec votre souris*



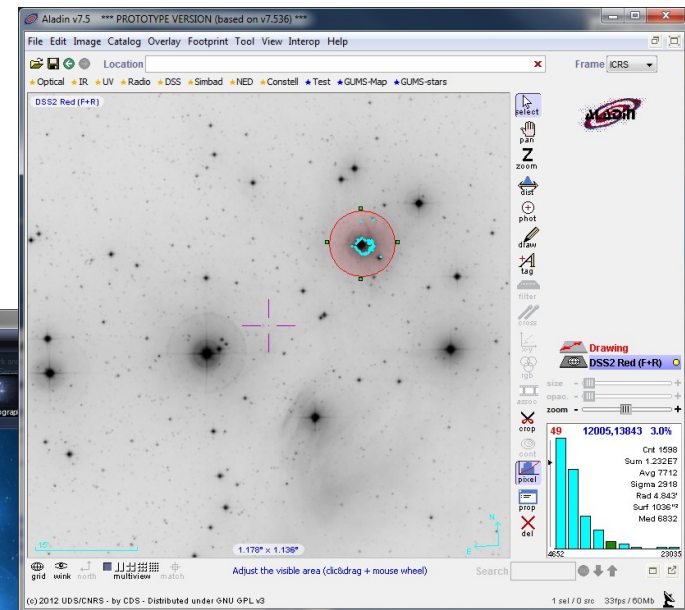
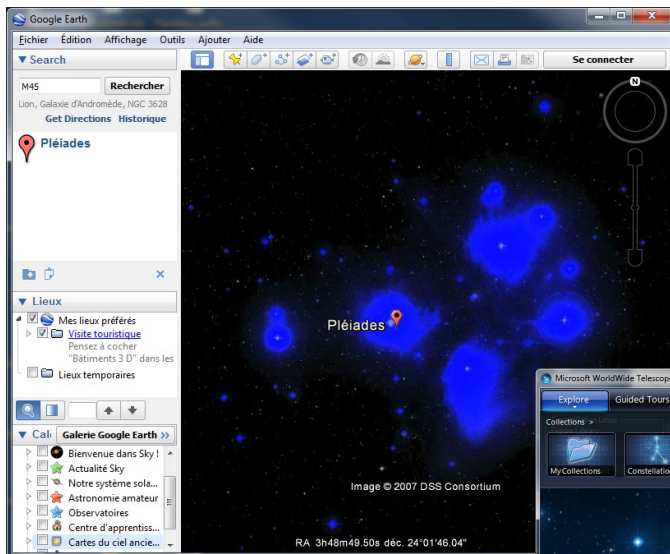
# 3) Le découpage hiérarchique...

- Cylindrique ? HTM ? HEALPix ?  
=> Compromis simplicité/précision

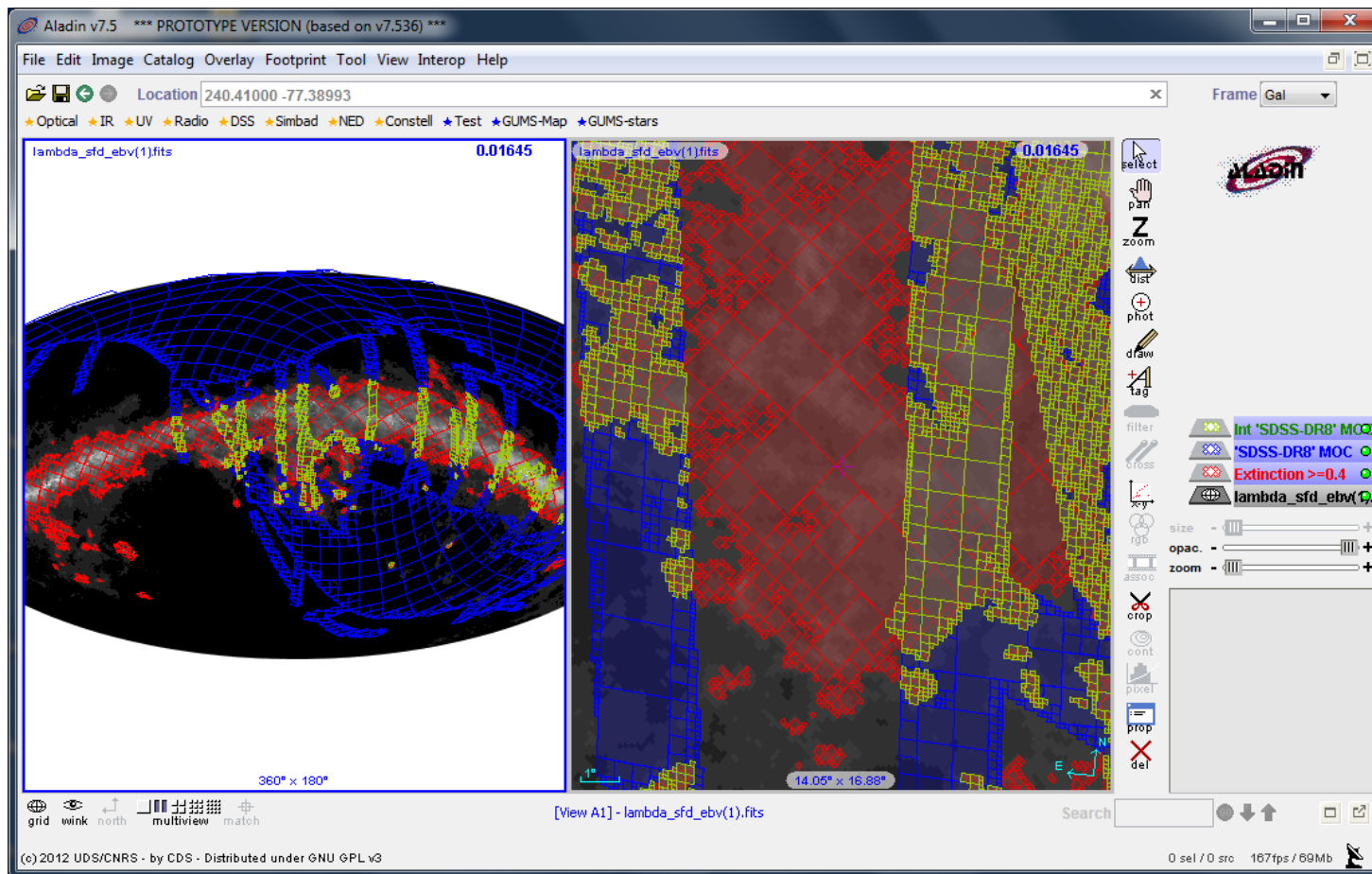


# 4) Compression...

- 4 bits, PNG, JPEG, FITS ?  
=> compromis vitesse/qualité



# Yes, we did !



# Mais demain... ?



# de l'ordi à la tablette...

- Les **doigts remplacent la souris** - extra !
- La terre, le ciel tient **dans ma poche**
- C'est plutôt **bon marché** !
- Et ça marche **même dans le train** !





# Oui mais...

« *Reculer de 3 cases... »* »

- Le ciel complet sur mon smartphone (240x320 pixels)...  
**On n'y voit guère !**
- Volume ? Avec ma 3G (384 kbps) **j'explose mon forfait** et en plus ça sature la RAM (512Mo) de mon IPOD
- Carte graphique ? **Ça rame et en plus ça bouffe la batterie** en qq heures !
- J'ai **ni Flash, ni Java, ni Silverlight** ! Et faut passer par le **machin-market** !
- D'accord pour un smartphone ! Mais une tablette  
=> C'est un peu mieux, ... mais **ça tient plus dans la poche**



=> *Une clef en moins ?*

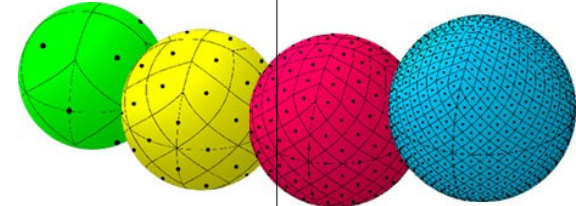


# Coté serveur...



- Ok pour le DSS (60 ans d'âge), mais pour un survey à 12mas...

Norder	pixels	16bits	JPEG	Pix res	Missions
0	12	24B		58,63°	
1	48	96B		29,32°	
:	:			:	
8	786432	1,5MB	100KB	13,74'	WMAP
9	3145728	6MB	400KB	6,87'	PLANCK
:	:			:	
12	201326592	384MB	25MB	51,53"	IRAS, ROSAT
:	:			:	
18	8,25E+011	1,5TB	100GB	0,805"	DSS, 2MASS
:	:			:	
24	3,46E+015	6PB	410TB	12,6mas	HST++
:	:			:	
29	3,46E+018	6EB	410PB	393μas	HEALPix limit



=> Une clef en moins ?

# Les 4 clefs seront-elles toujours réunies



*Qu'en pensez-vous ?*