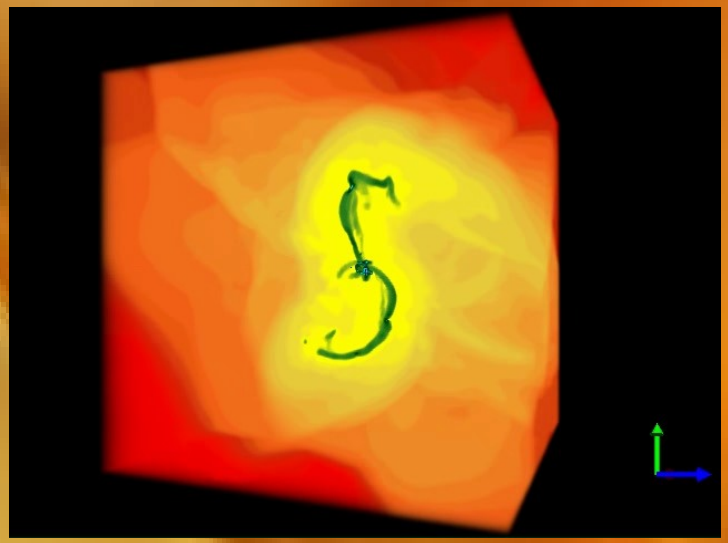
GInemo2

Un programme de visualisation 3D interactif



Jean-Charles LAMBERT
Jean-Charles.Lambert@lam.fr
Laboratoire Astrophysique de Marseille
CéSAM

Plan

- Introduction
- Architecture logicielle
- Développement / packaging
- Utilisation dans le monde
- Films scientifiques

Introduction

Histoire et prononciation

G-L NEMO 2

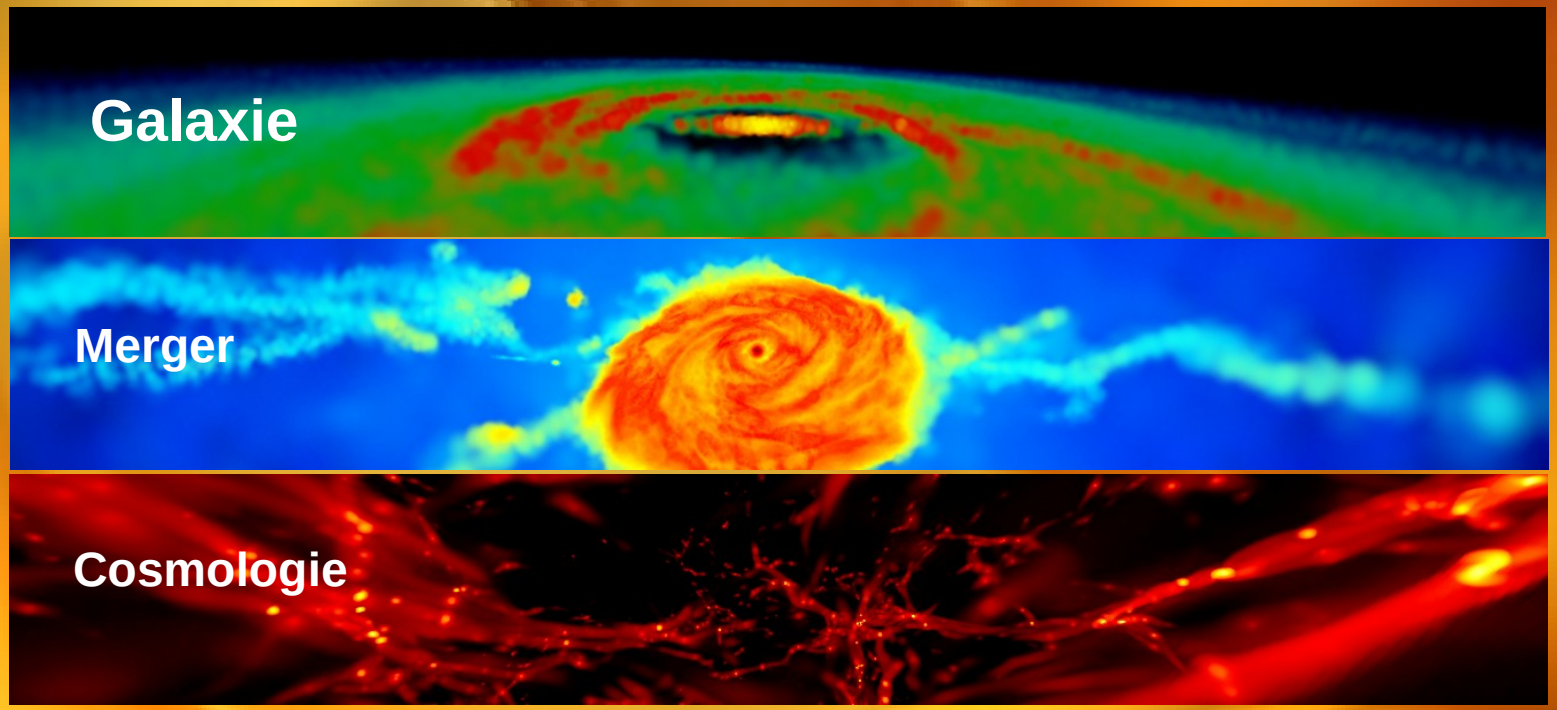
OpenGL library

Projet **Nemo** (Peter Teuben)

Deuxième version depuis 2007

Glnemo2 : un outils universel

- visualisation interactive 3D pour les simulations astrophysique
- mise en évidence de la structure des données (forme, zone de densité, structures spirale, barre, noyau etc...)
- observer l'évolution dans le temps (4D)
- création d'images pour illustrer les articles scientifiques
- création de films scientifiques
- utiliser pour l'enseignement des simulations n-corps (Strasbourg, Barcelone, Tokyo)



Les Simulations en astrophysique

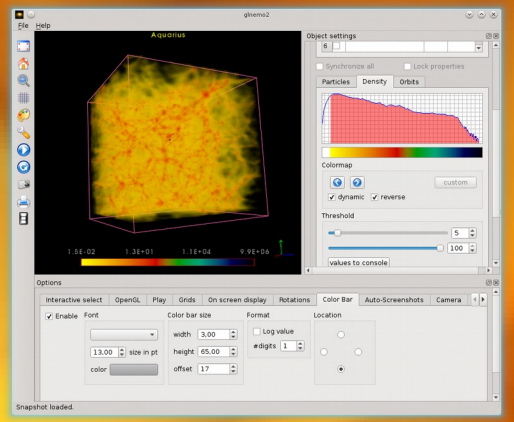
Conditions initiales : Galaxies / Univers

Particules : Matière noire/Gaz/Étoiles

Position x,y,z
Vitesse vx,vy,vz
Valeur physique:densité/température/ages

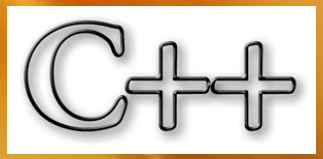
Simulateur : Gadget/Ramses etc...

snapshot

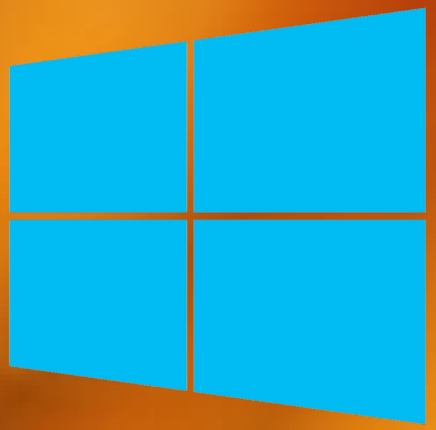


Architecture de GInemo2

multi-plateforme et opensource



Fonctionne parfaitement sur les 3 principaux OS



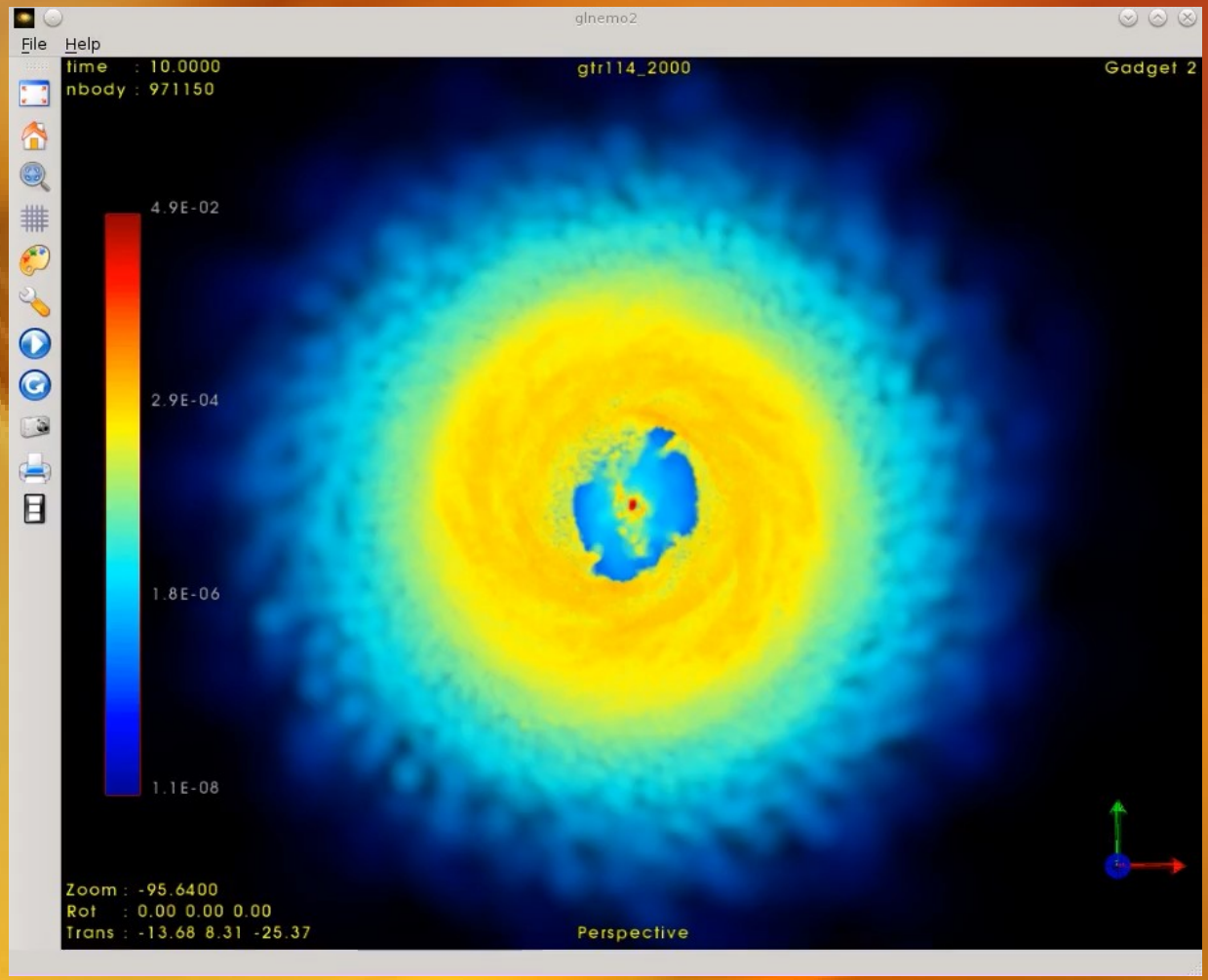
OpenSource avec Licence CeCILL 2

GUI interactive

Interface graphique basée sur l'api QT5 de Digia

GUI opérations

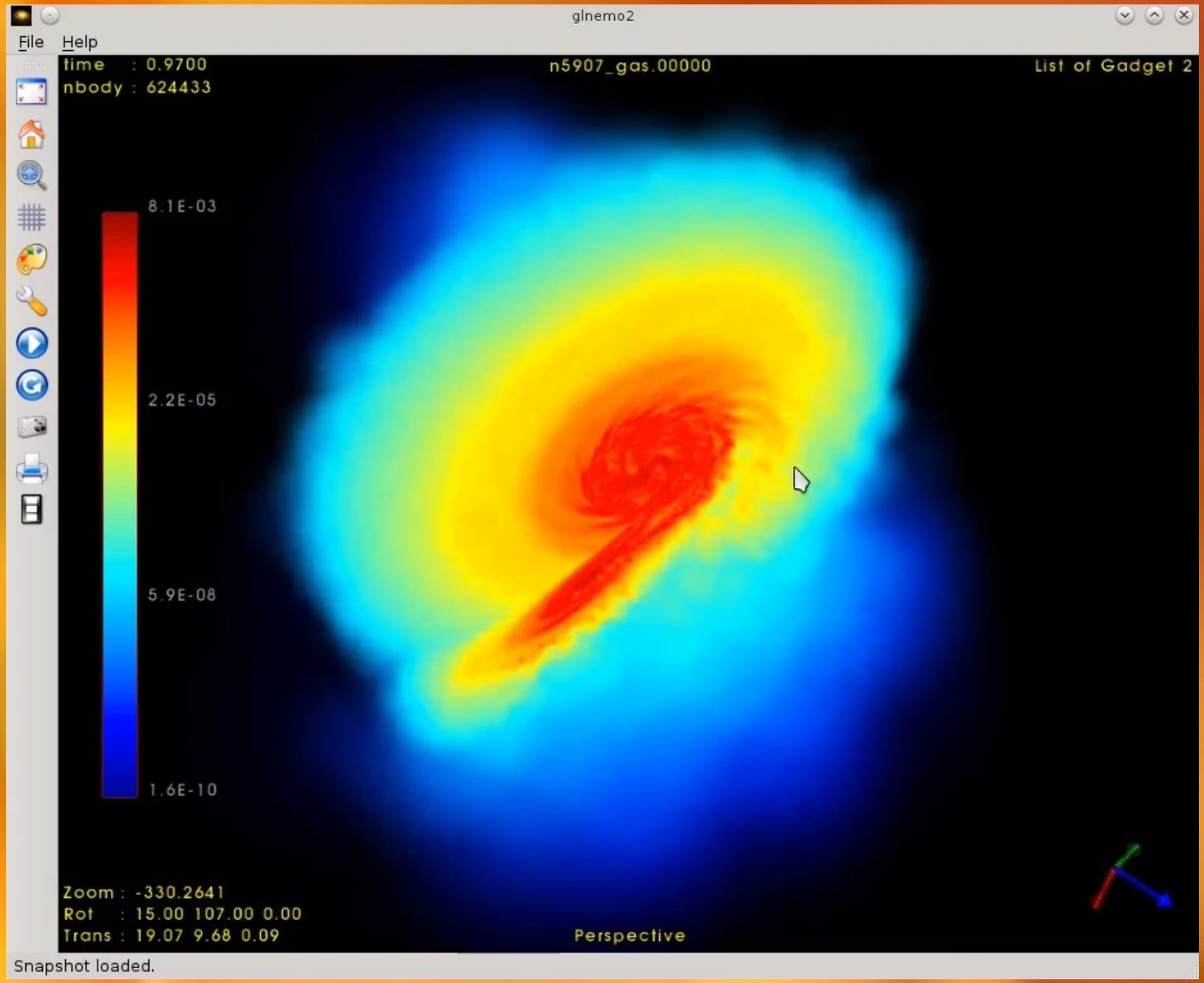
- zoom In/out
- rotations / translations
- sélection de particules/objets
- couleur densité / physiques
- tracé d’orbites
- évolution dans le temps
- création d'images et films



GUI interactive

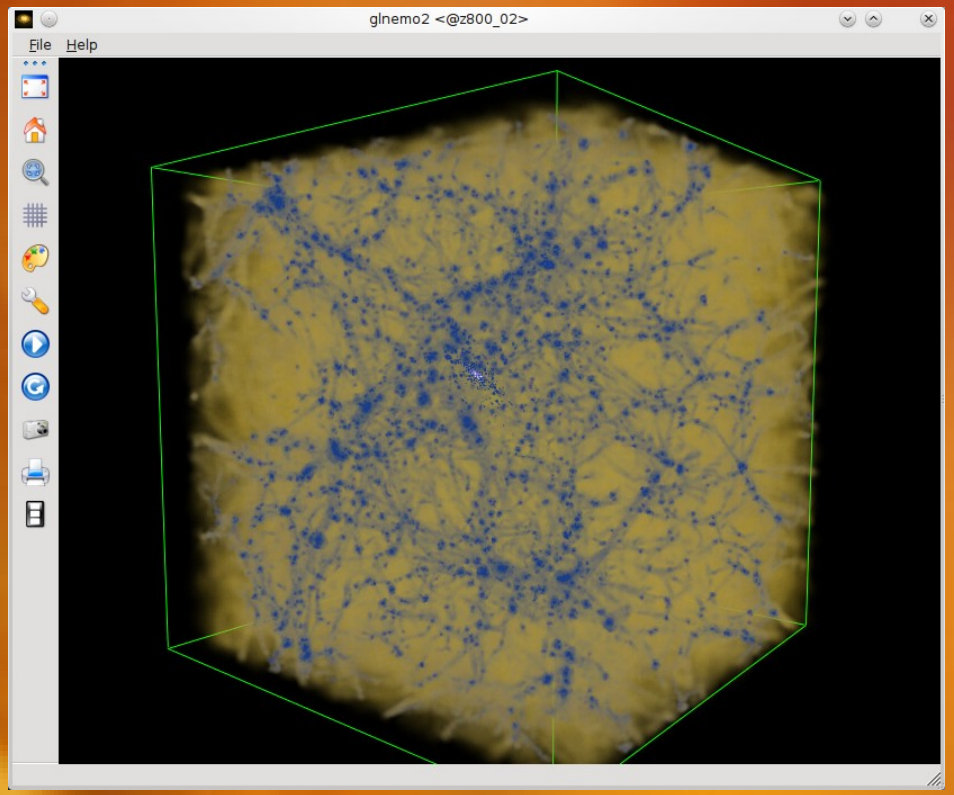
- interface multi-threaded
- interface réactive
- utilisation des Qthreads
- contrôle de l'interface par sémaphores
- chargement des données en parallèle

Interactivité sur une séquence de snapshots

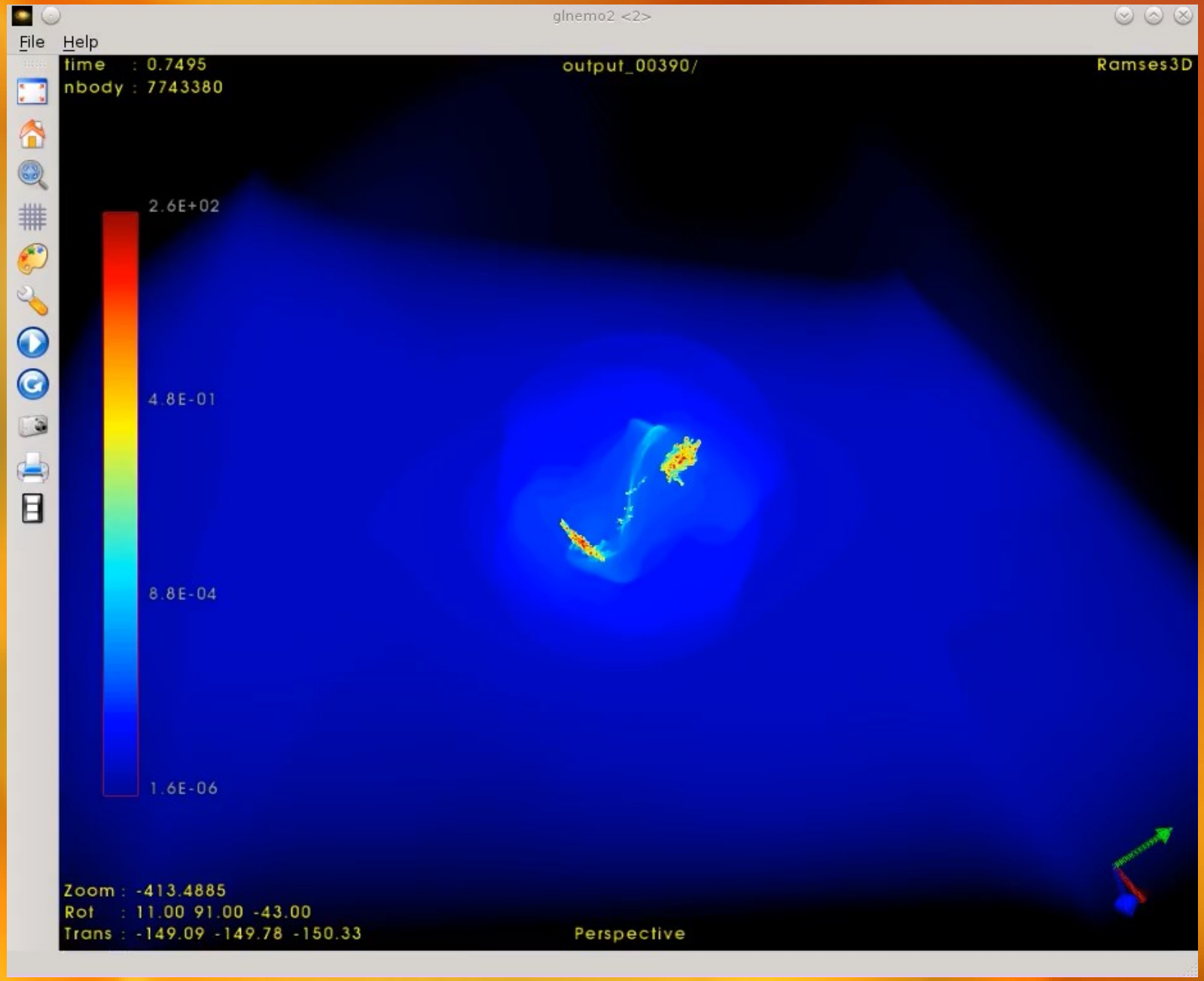


Moteur 3D rapide

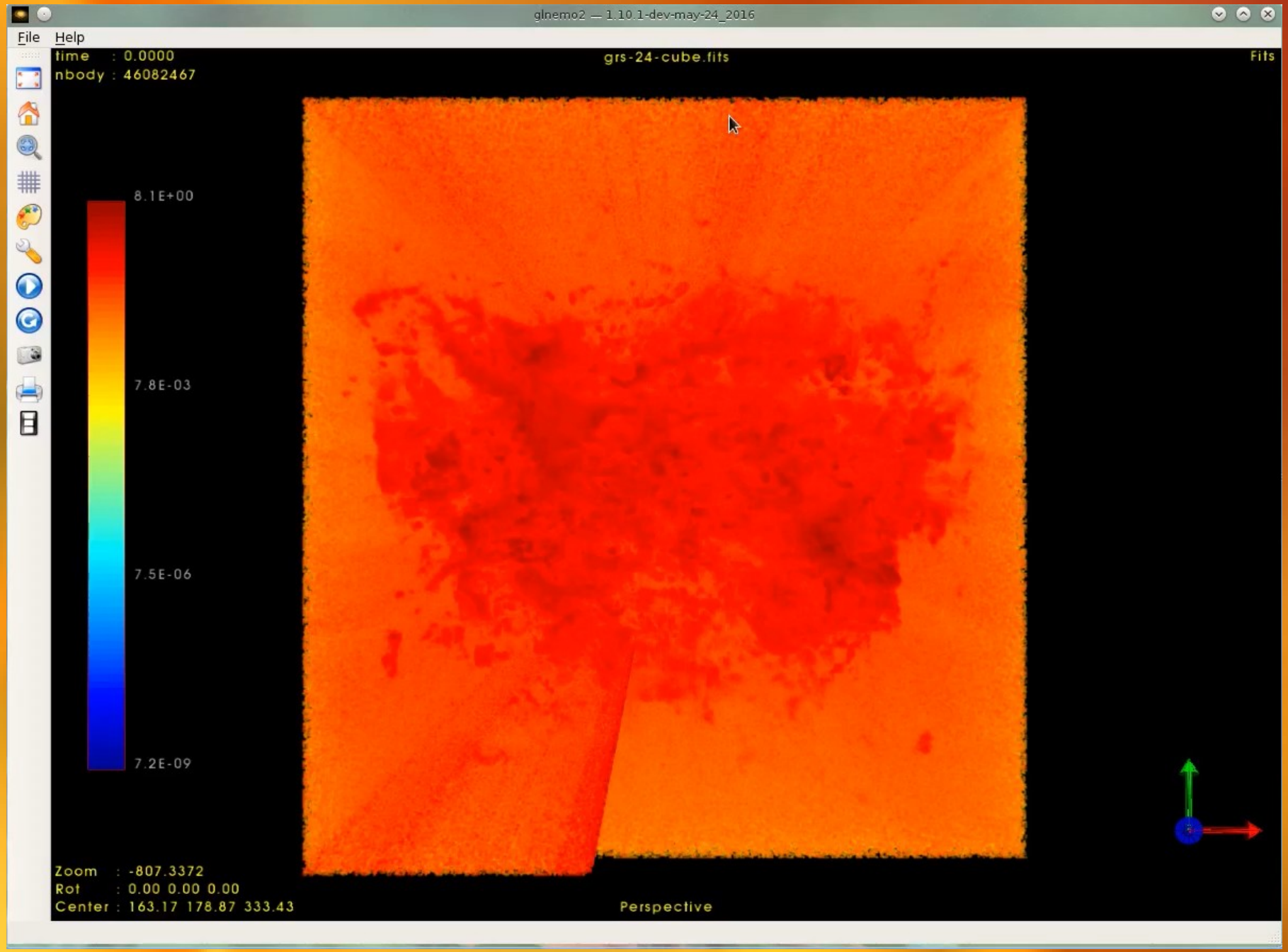
- rendu de plusieurs millions de particules en temps réel
- rendu effectué par le GPU
- librairie OpenGL
- GLSL shaders (exécutés sur GPU)
- vertex buffer object (accès mémoire cpu/gpu)
- frame buffer object (fbo – offscreen rendering)
- multi-threading (GUI responsive)



Rendu temps réel de 8 millions de particules



Rendu temps réel de 46 millions de particules



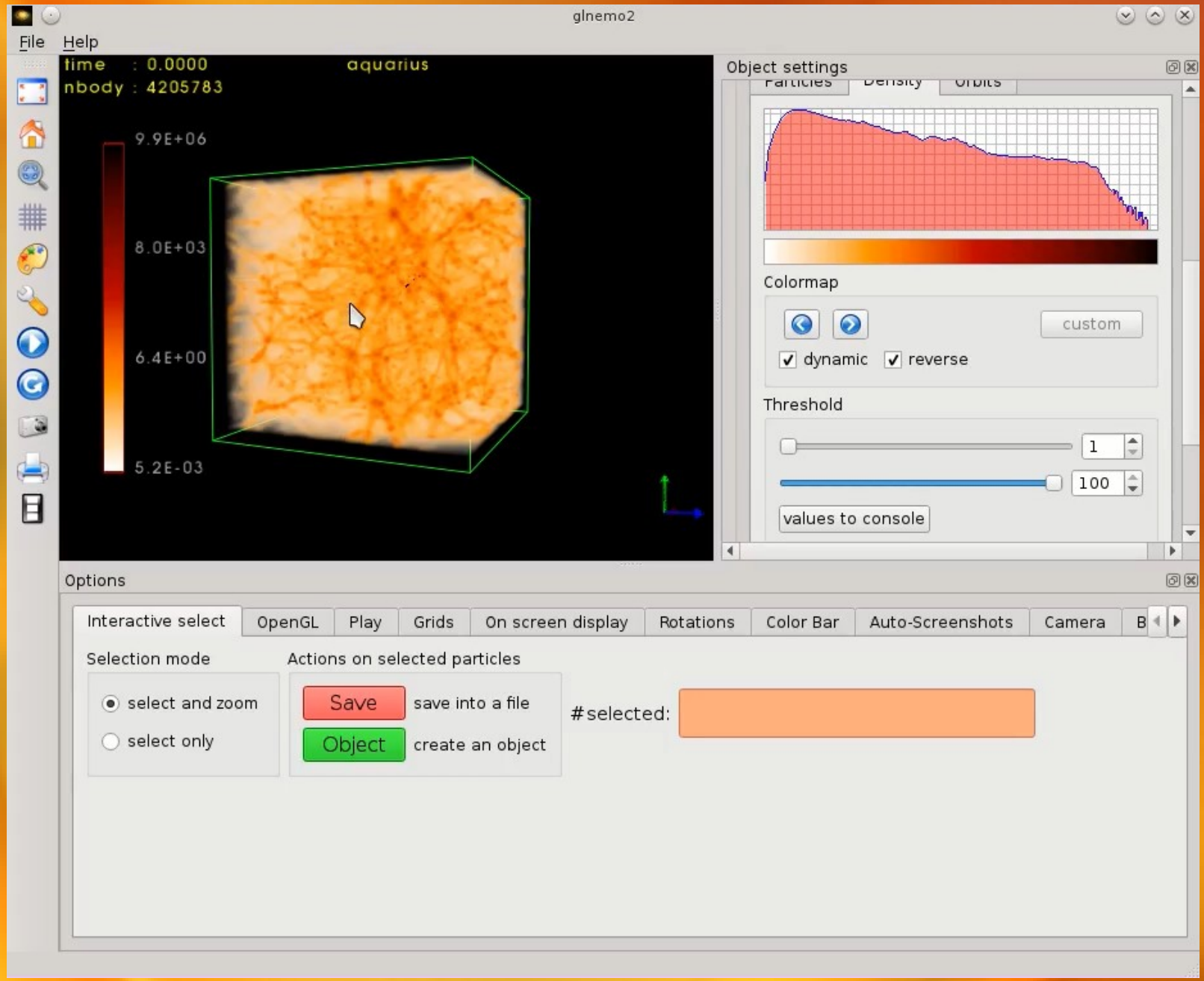
Supporte plusieurs types de données

Utilisation de plugin pour le chargement des données

Détection automatique des formats de données

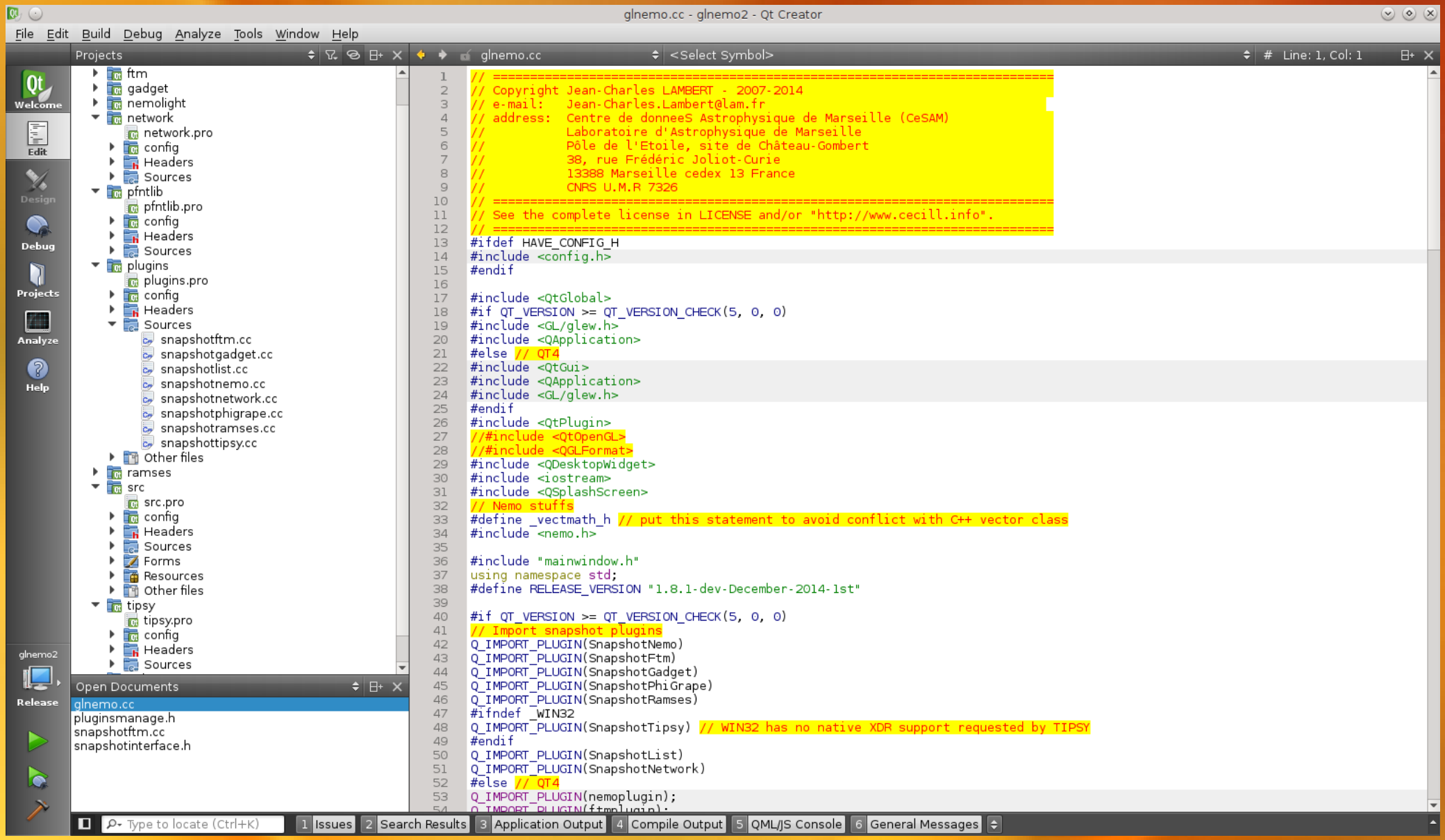
- NEMO files (http://carma.astro.umd.edu/nemo) Peter Teuben
- Gadget 1,2,3, (http://www.mpa-garching.mpg.de/gadget/) Volker Springel
- RAMSES files (http://irfu.cea.fr/Projets/Site_ramses/RAMSES.html) Romain Teyssier
- Fits 2D and 3D (datacubes)
- Tipsy files
- phiGRAPE file (http://www-astro.physik.tu-berlin.de/~harfst/index.php?pid=8)
- list of files stored in a file (to watch evolution)
- realtime gyrfalcON (Walter Dehnen) simulation via a network plugin (see $NEMO/usr/jcl/glnemo2/gyrfalcon/README)

Module de création de films



Développement / packaging

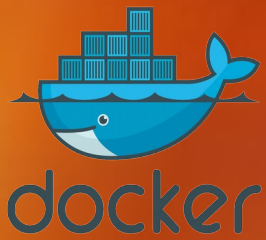
Développement : Qtcreator / cmake / GIT



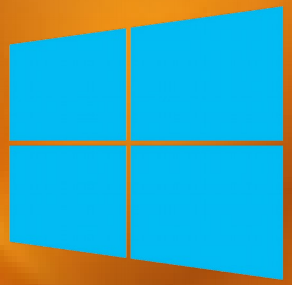
Développement : Packaging

3 cibles :

- **Linux** (cible de développement principale)
  - Dev distribution linux mageia
  - Linux binaires via docker

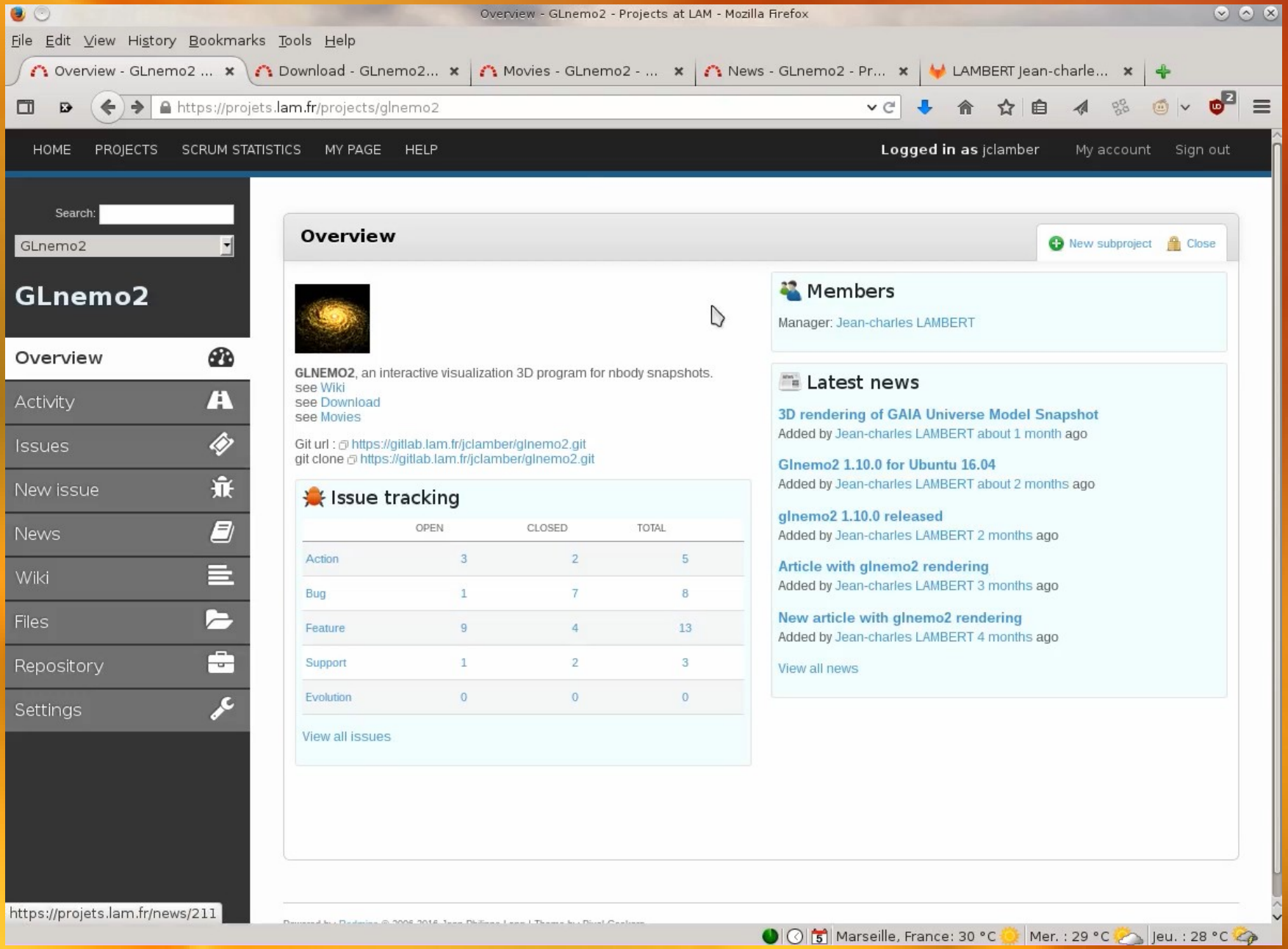


- **Windows**
  - Cross compilation via MXE



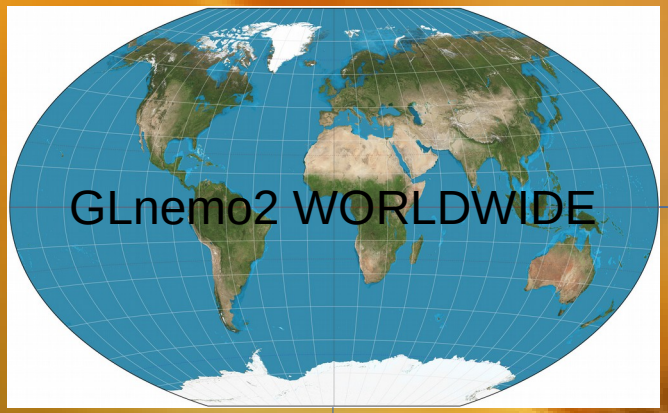
- **MacOSX**
  - Macbook air sous Maverick

http://projets.lam.fr/projects/glnemo2

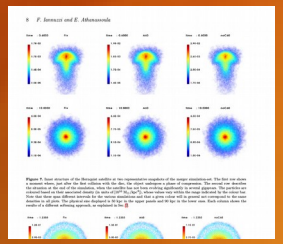
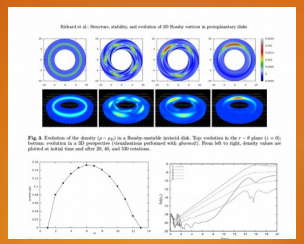
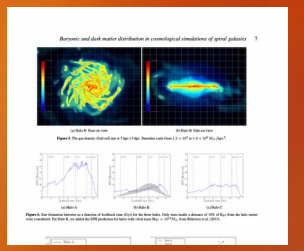


Utilisation à travers le monde

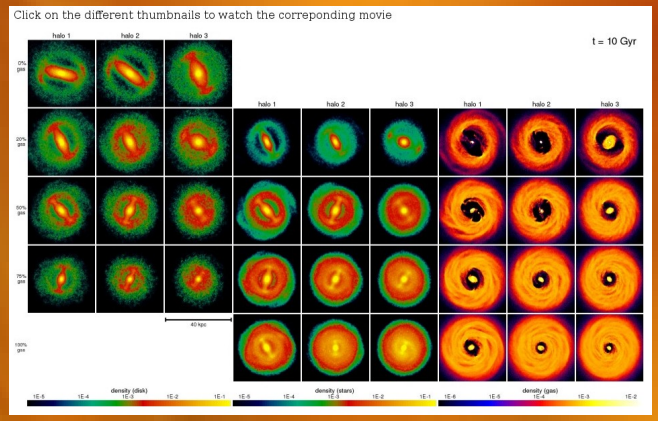
Utilisation à travers le monde



- Articles scientifiques

- Films scientifiques



- Thèses
- Écoles thématiques
- Enseignement
  - Strasbourg
  - Tokyo
  - Barcelone

- Recherche laboratoire

Films scientifiques

Simulation cosmologique de matière noire du Big Bang à aujourd'hui

Simulation cosmologique

Ramses Dark Matter simulation
of a 20 megaparsecs cube
from redshift 39 to 0

(13.6 billions years ago to now)

GAIA Universe Model Snapshot

Gaia Universe Model Snapshot
a simulation of the expected contents of the Gaia catalogue

Merci