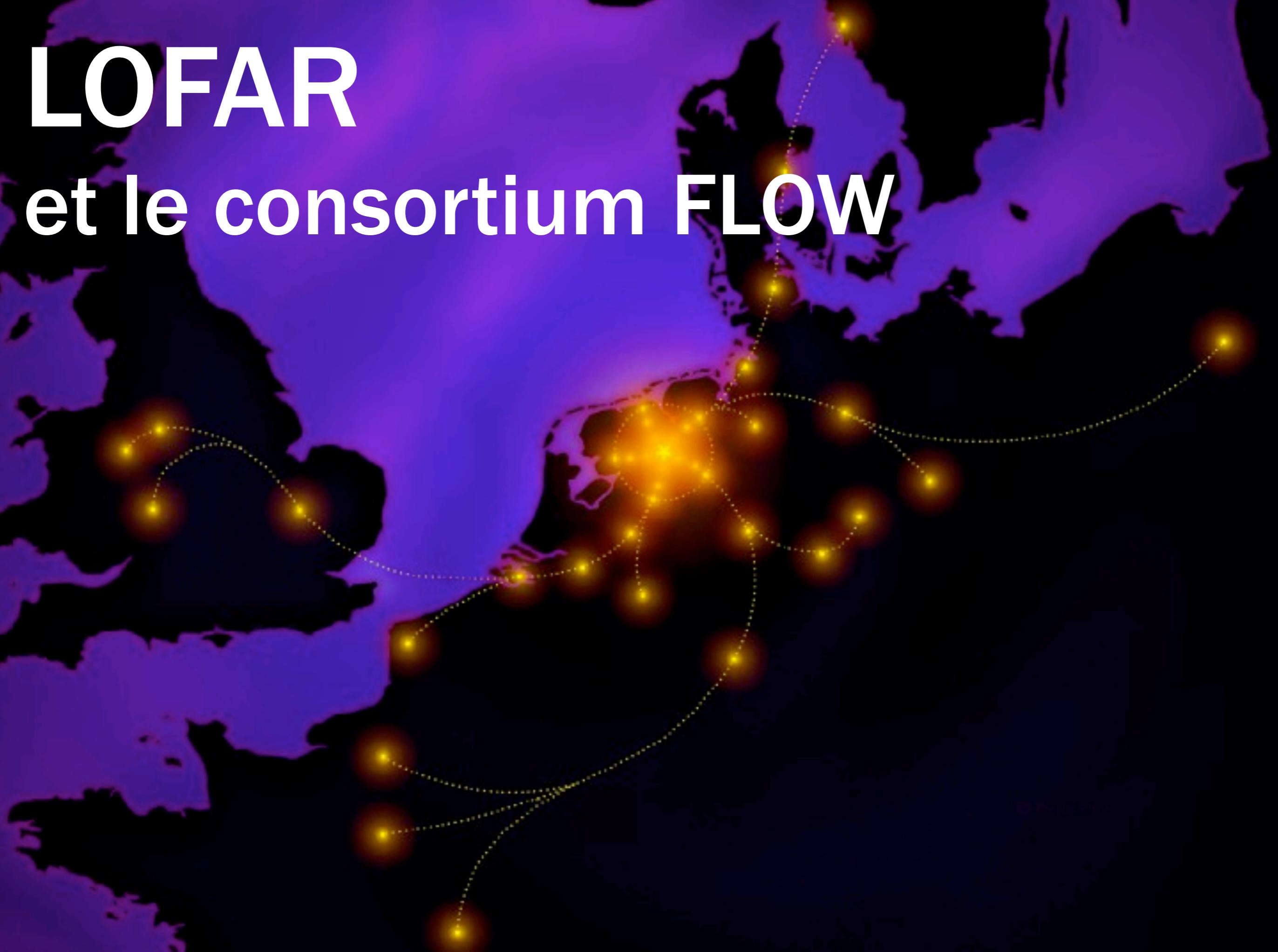


# LOFAR

## et le consortium FLOW



# LOFAR

---

## et le consortium FLOW



# les promesses du multi-longueurs d'onde

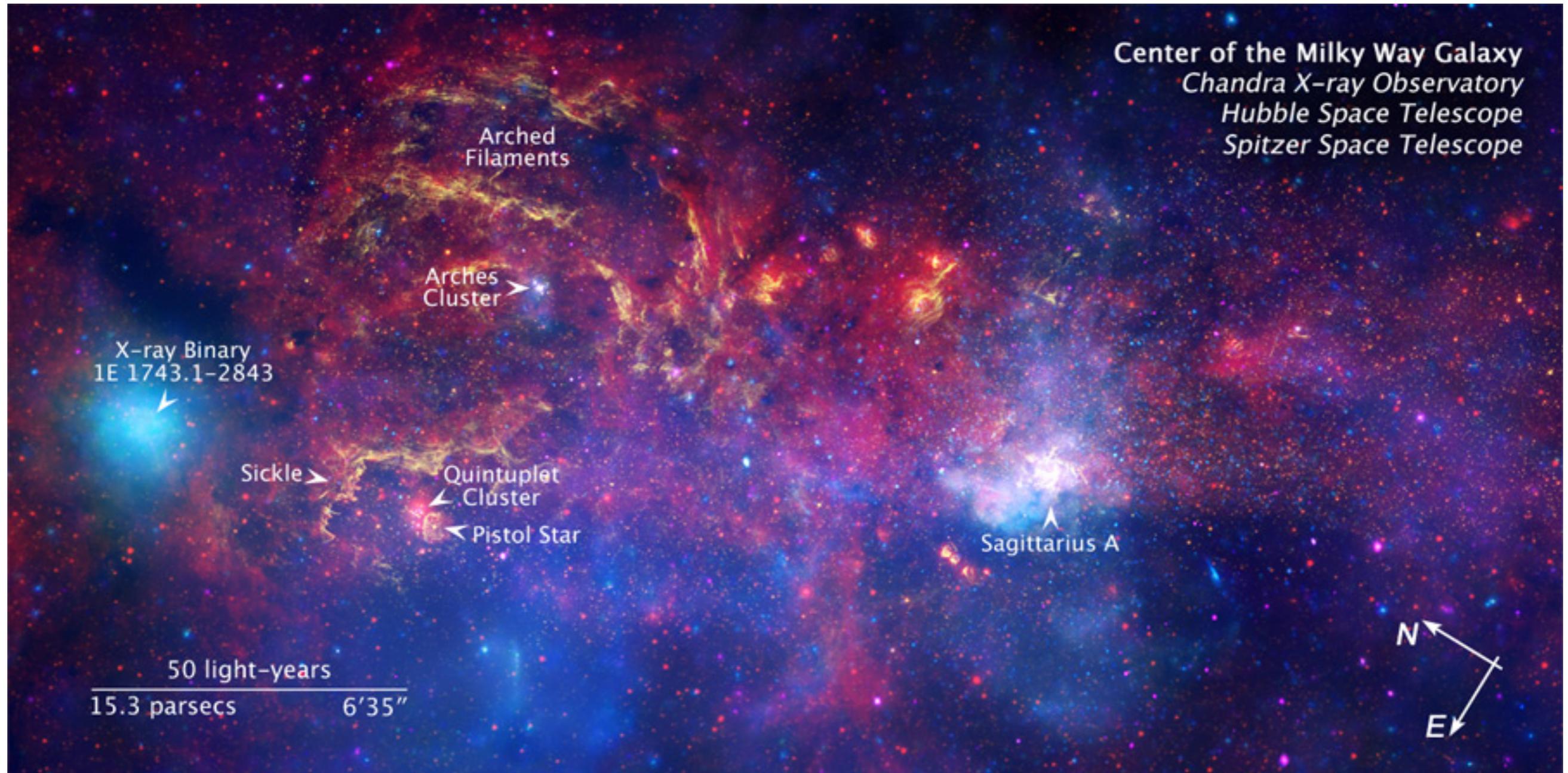
---



le centre de la Voie Lactée, à 20 cm et 1.1 mm

---

# les promesses du multi-longueurs d'onde



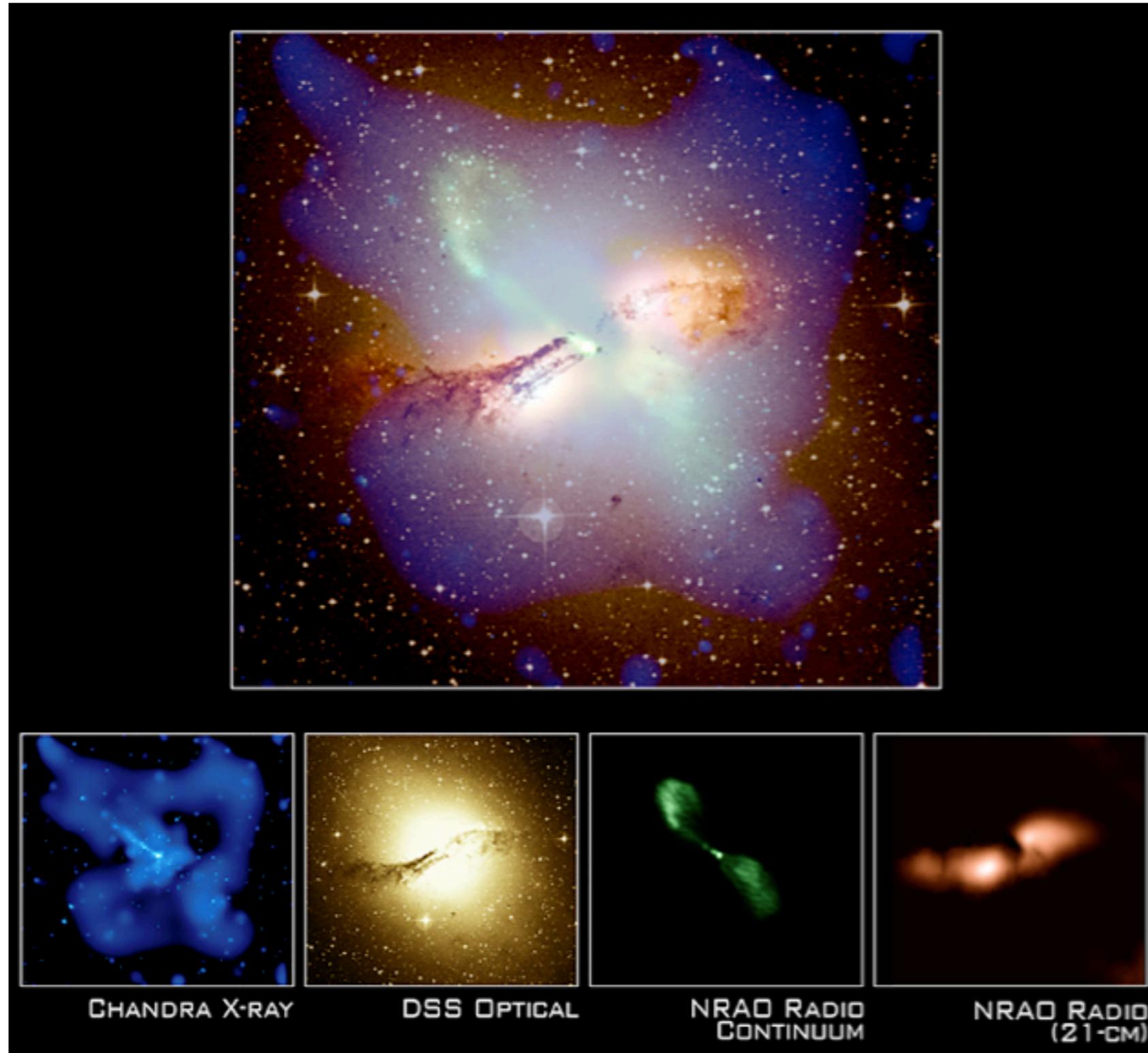
# les promesses du multi-longueurs d'onde

---



# les promesses du multi-longueurs d'onde

---

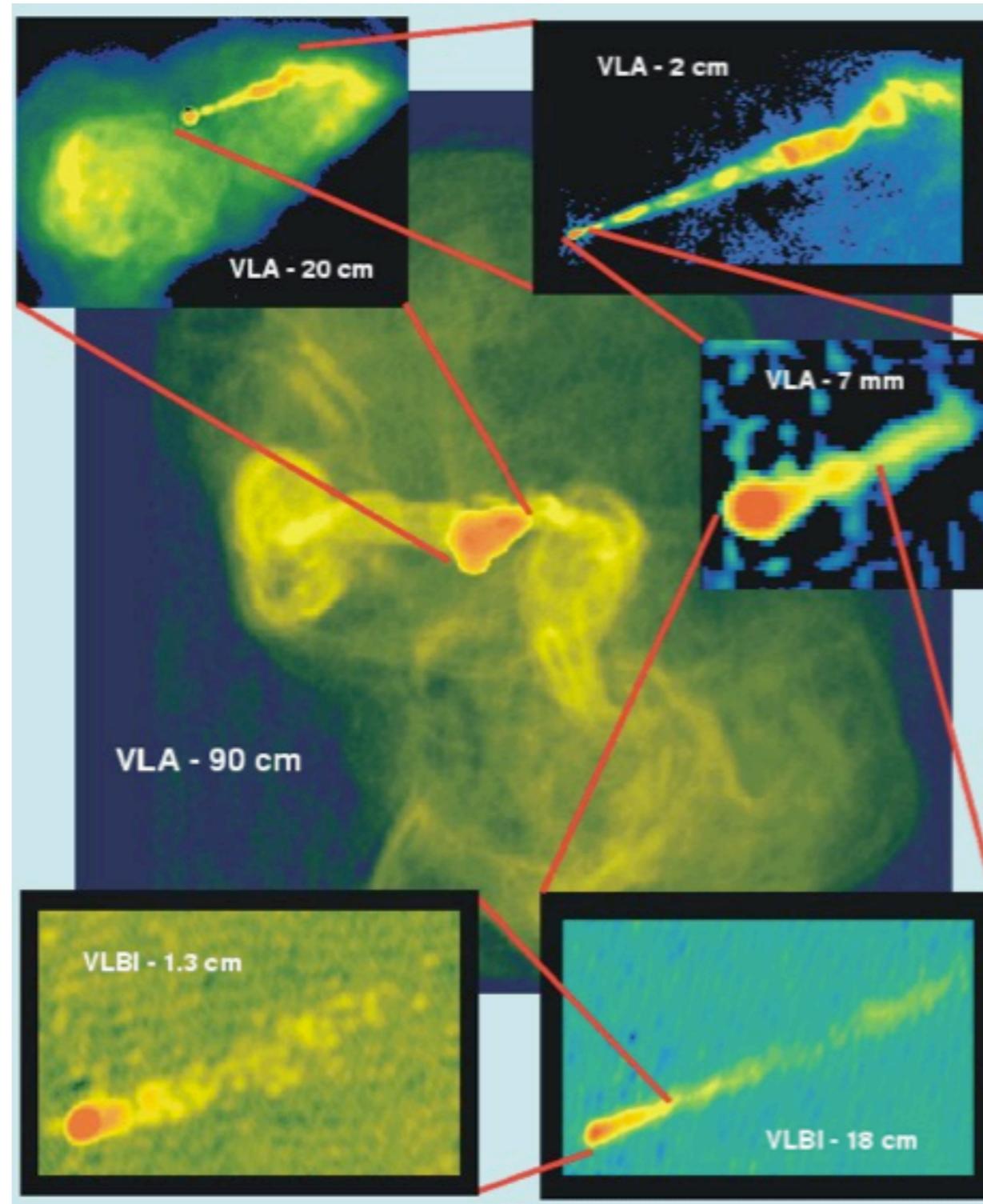


# les promesses du multi-longueurs d'onde

---



# les promesses du multi-longueurs d'onde



# nos grandes étapes

---

- atelier LOFAR, Meudon, 2006
  - argumentaire scientifique FLOW
    - demandes de moyen... (INSU, Obs. Paris, IN2P3, P2I)
    - **total ~ 800 k€ + liaison haut débit**
  - des chercheurs français
    - dans les programmes-clef de LOFAR
  - recrutement(s) d'astronomes
  - ANR : étude et prototype de superstation
  - 2011 : EQUIPEX ?
-

# **partenaires**

---

- **Observatoire de Paris**
  - **CNRS / INSU**
  - **OSUC / Université d'Orléans**
  
  - **+ RENATER, liaison haut débit (10 Gb/s)**
-

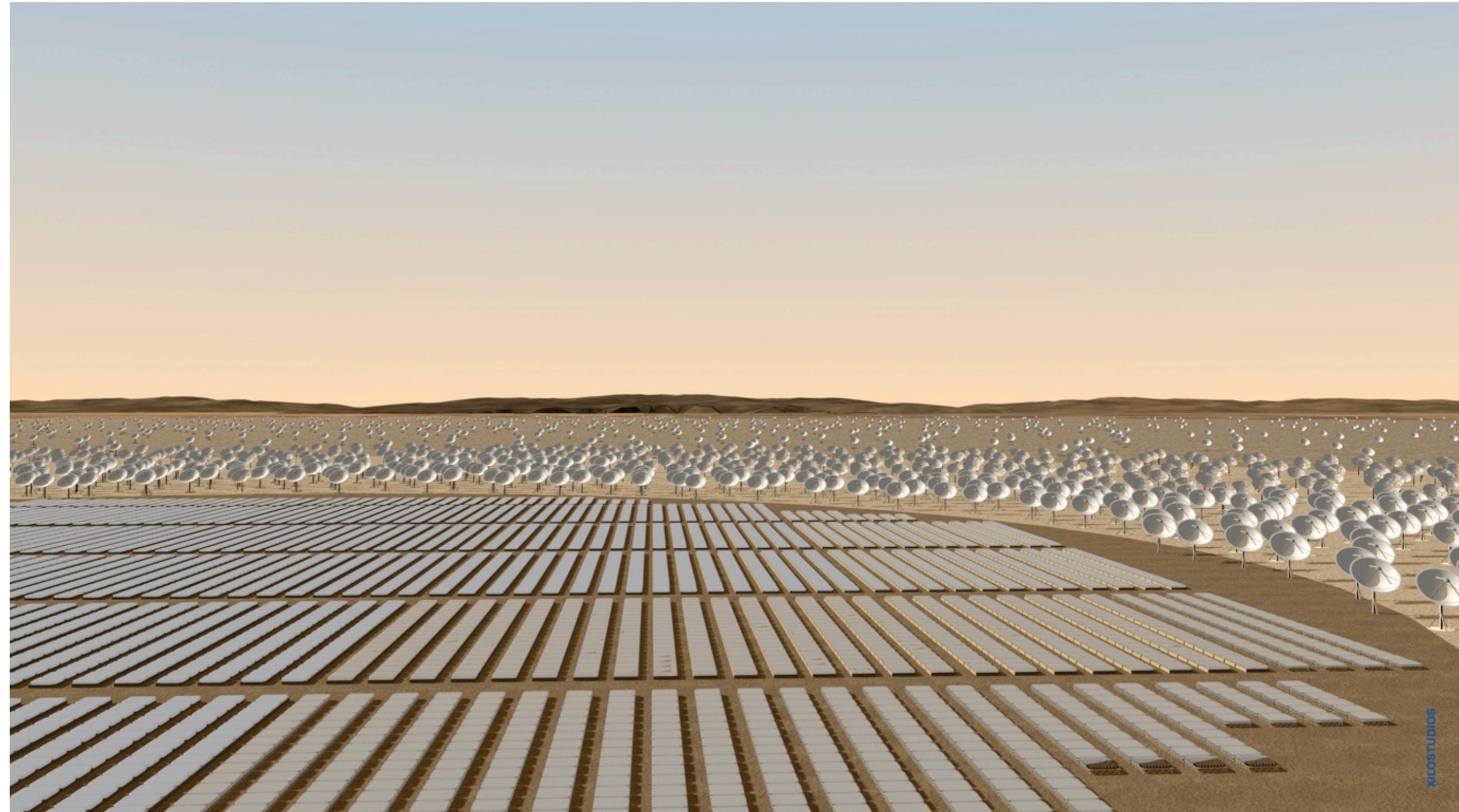
# **un concept novateur**

---

- des senseurs très simples (antennes dipolaires)
  - mais en très grand nombre ( $\sim 10^4$ )
  - réseau de senseurs
  - regroupés en stations de 96 antennes BF et 96 tuiles de 16 antennes HF
  - reliées à haut débit (10 Gb/s) au corrélateur
  - superordinateur (IBM Blue Gene, 27 TFlops)
-

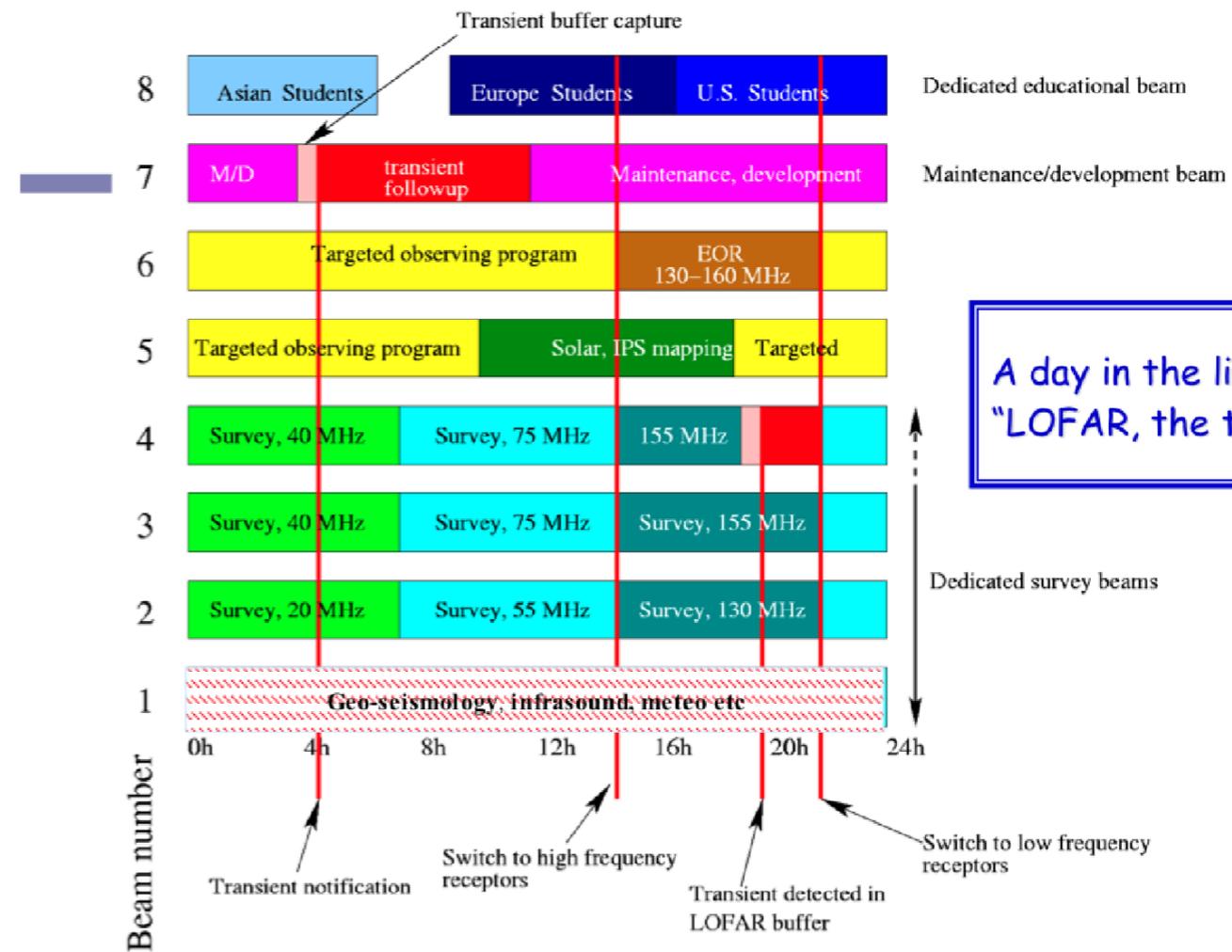
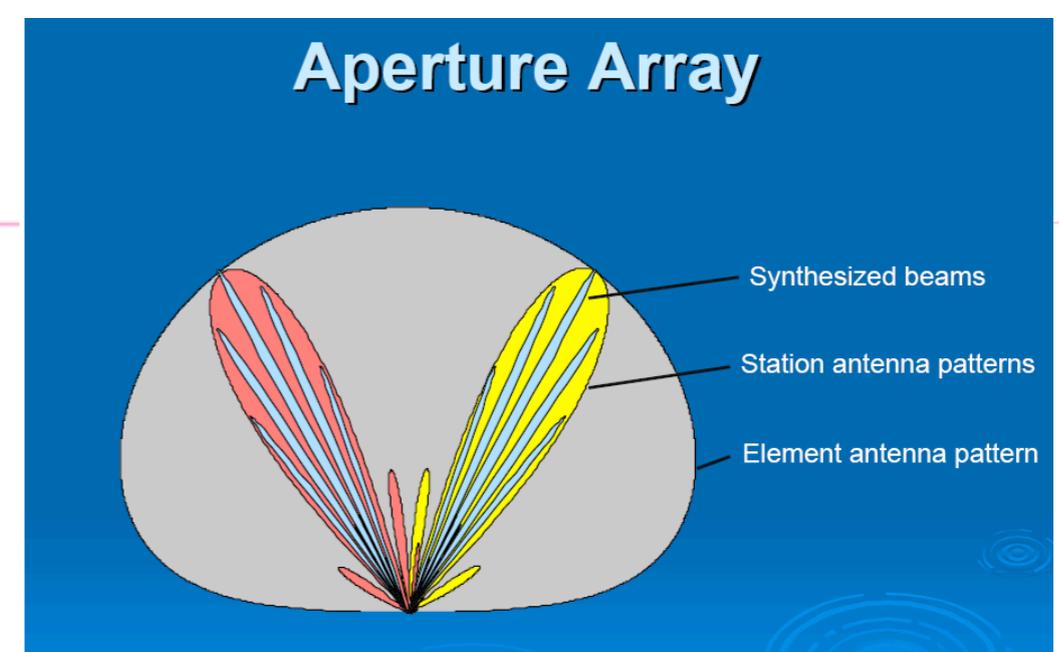
# précurseur de SKA

---



# synthèse d'ouverture :

- modes d'observation diversifiés :
- jusqu'à 8 pointages simultanés,
- repointage,
- changement de fréquence instantanés
- all-sky monitor
- pointage a posteriori

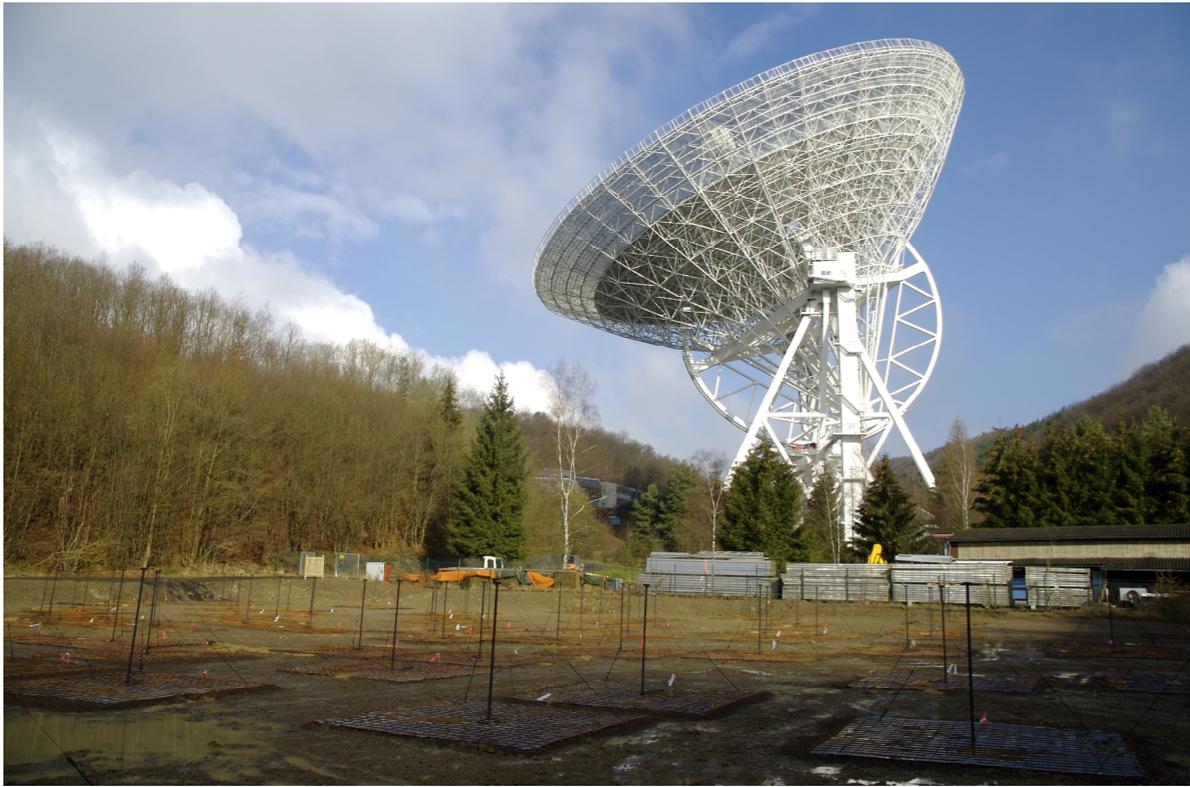


A day in the life of "LOFAR, the telescope"



# la radio-astronomie du futur

---



- dans la gamme métrique-décamétrique, résolution à la seconde
-

# **atelier LOFAR, Meudon, 2006**

---

- environ 40 participants
  - LOFAR comme instrument généraliste !
  - concerne tous les grands domaines de l'astrophysique
  - l'enjeu : développer une communauté scientifique pour LOFAR puis SKA et d'autres instruments
  - ... et convaincre les radioastronomes "classiques" que LOFAR est une chance, pas une concurrence
-

# l'argumentaire scientifique

- 37 signataires
- de nombreux non-radioastronomes !
- LESIA, GEPI, LPC2E, IAS, APC, LAOG, AIM, LATT, OCA, Strasbourg, LERMA, LLR, LPTA, Marseille...
- des intérêts très diversifiés
- complément idéal de nombreux autres instruments (MoU Planck et FERMI)
- avantages et inconvénients de LOFAR

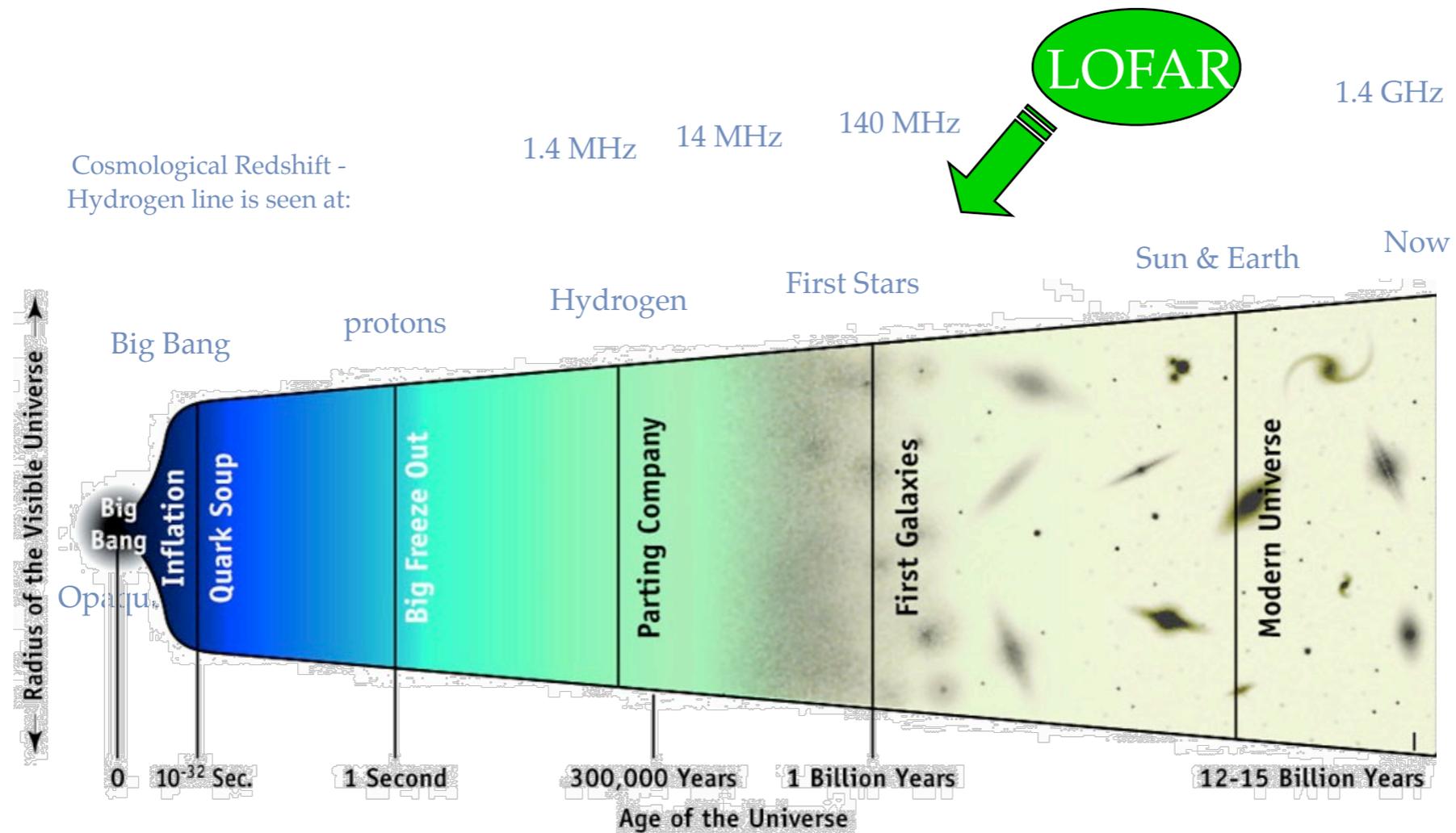
# une seule raie spectrale

---

- à 21 cm, raie de l'hydrogène neutre, outil historique de la radio BF
  - à voir de plus en plus loin, de plus en plus tôt,
  - -> décalée vers les plus grandes longueurs d'onde
  - -> dans la gamme de LOFAR, à partir de  $z=5$
  - -> cosmologie, formation des galaxies, ère de la réionisation
-

# histoire de l'Univers : réionisation

la raie à 21 cm de l'hydrogène, à grand  $z$



# tout le reste (ou presque)

---

- des particules accélérées dans du champ magnétique (synchrotron, etc.)
  - l'Univers violent
  - souvent : les mêmes populations vues à d'autres longueurs d'onde (X, gamma...)
  - radio BF -> les particules les moins énergétiques mais les + nombreuses
  - -> le calorimètre !
-

# **une collaboration internationale**

---

- **ILT (International LOFAR Telescope)**
    - **LOFAR-NL (ASTRON et universités hollandaises) 36 stations**
    - **GLOW (Allemagne) : 5 instituts, 5 stations**
    - **LOFAR-UK 1 station**
    - **LOFAR-Sweden 1 station**
    - **Pologne, Irlande... ?**
  - **un instrument ouvert à la communauté scientifique !**
-

# en France

---

- 14 chercheurs dans les programmes-clé de LOFAR
  - C. Ferrari (Obs. Côte d'Azur) -> SKA / LOFAR, outils de traitement données pour les sources diffuses
  - J.M. Griessmeier (OSUC, LPC2E) astronome-support de LOFAR
  - la nouvelle génération en marche !
-

# **la superstation LOFAR (LSS)**

---

- développement original à Nançay
  - techniques radio + microélectronique
  - back-end de LOFAR = back end d'EMBRACE (démonstrateur de SKA)
  - étude et prototype sous contrat ANR
  - soumission EQUIPEX automne 2011
-