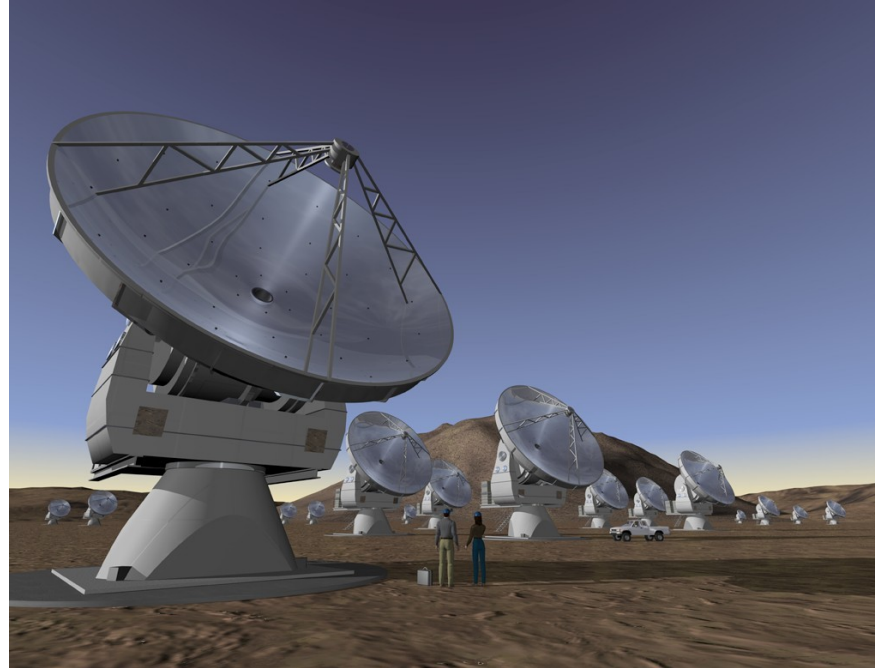


ALMA, ses précurseurs et contemporains



IRAM-30m



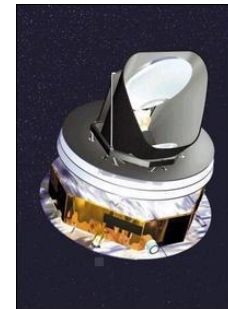
IRAM-PdB



APEX

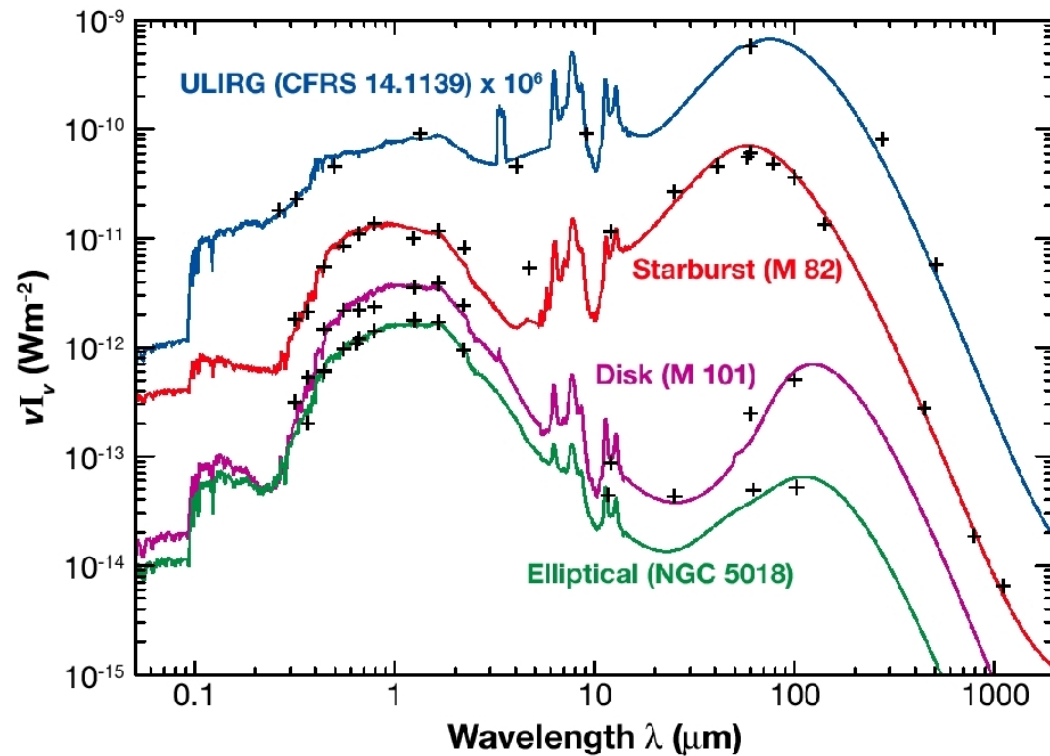


Herschel

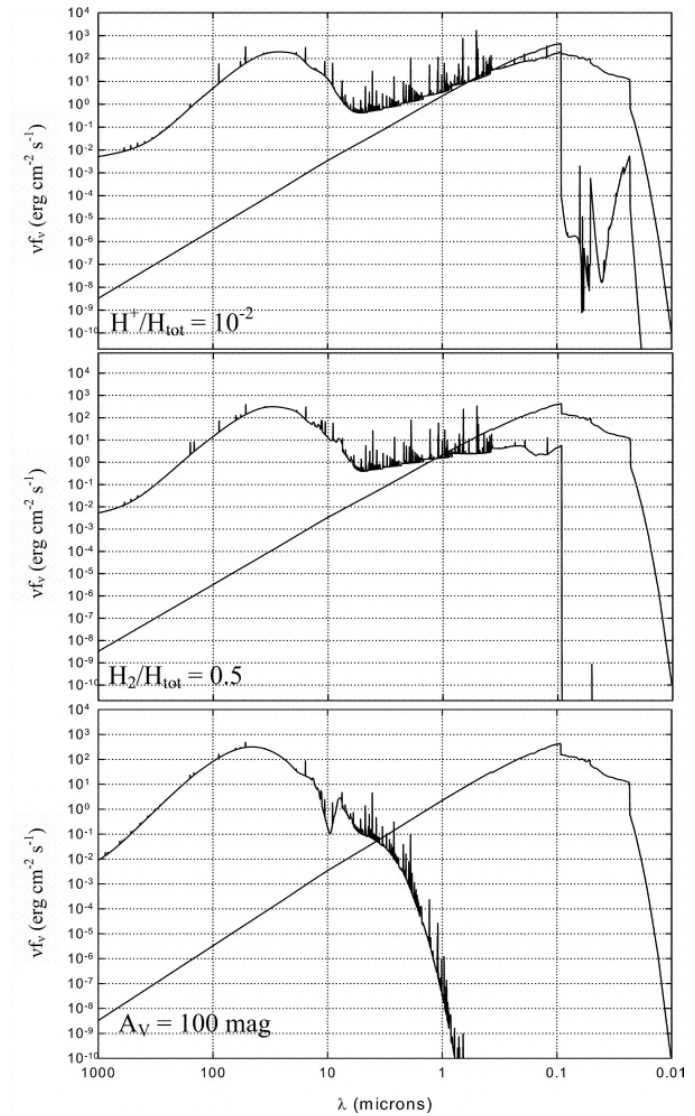


Planck

Le domaine millimétrique/submillimétrique



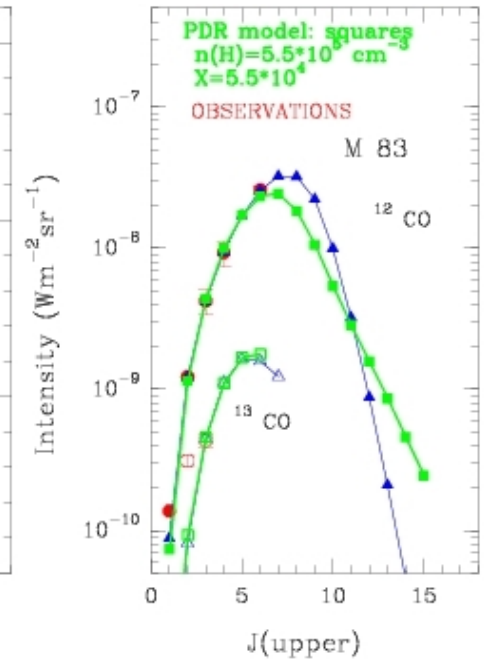
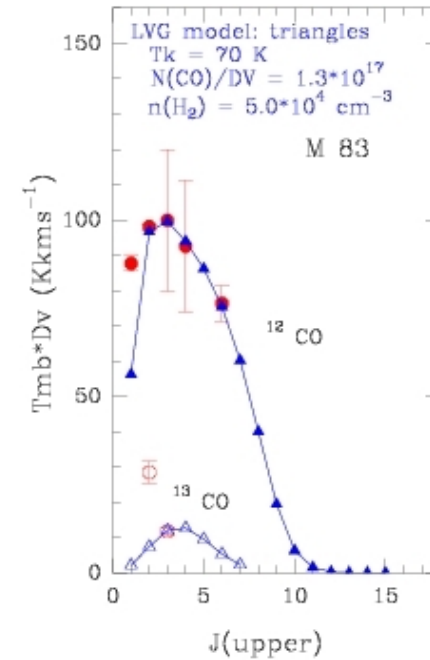
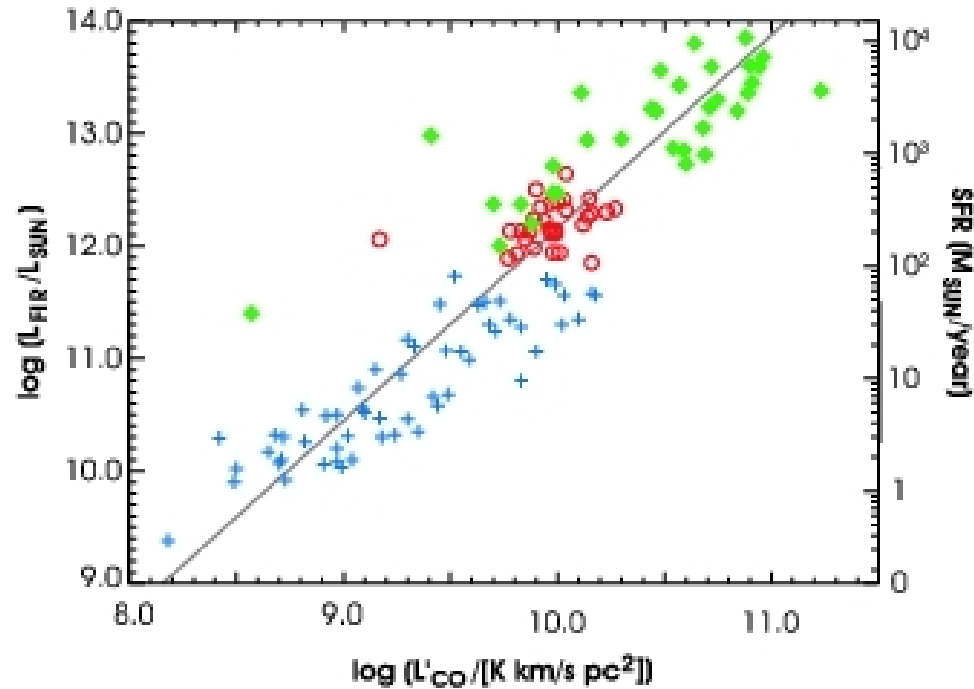
Lagache et al. 2005,



Abel et al. 2005 (CLOUDY)

- Fraction significative de la luminosité des galaxies
- Composantes “froides” des galaxies
- Emission thermique du gaz et des poussières : Distribution spatiale et structure du milieu interstellaire, composition du milieu, formation des étoiles, environnement proche des AGNs
- Détection des galaxies distantes (correction K négative à $850 \mu\text{m}$). Etude de la formation des galaxies
- Mesure du redshift grâce aux raies de CO (tous les 115 GHz) et autres espèces (C, C, O, ...); redshift photométrique avec SED continuum

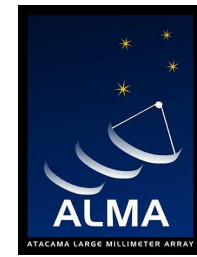
L'exemple de CO



Solomon and van den Bout 2005

Bayet et al. 2006

- CO est le traceur le plus utilisé du gaz moléculaire, détecté dans les galaxies les plus lointaines
- Le savoir-faire sur le MIS est disponible pour la compréhension de l'émission : codes de transfert de rayonnement, code "PDR", et accès aux paramètres physiques
- Classification possible des galaxies avec SED (raies + continuum)
- Couplage possible avec codes de simulation numériques



Projet ALMA

- “Rebaselining” terminé, 50 antennes, 4 bandes fréquences, lignes de base jusqu’à 14km (initialement 64 antennes et 10 fréquences)
- Coût projet “OK” pour partenaires avec surcoût important au final (100Meuros pour ESO) mais avec des marges pour aléas comprises
- Contrats antennes 25 Europe (Alcatel-Alenia-EIE-MAN) et 25 Amérique Nord (Vertex)
- Bonnes à très bonnes performances des récepteurs et corrélateurs (conforme aux specs ou meilleures)
- Construction progresse (routes, site, etc.)
- Montée en puissance équipe ALMA à ESO (équipe projet, ESO fellows, ARC ...)
- “early science” début 2009
- ALMA complet en 2012
- Mise en service de APEX , confirme la bonne qualité du site.

Projet ALMA : performances

- Couverture complète du domaine millimétrique et submillimétrique (10mm – 300 μ m, 30 – 890 GHz) à terme
4 premières bandes : 84 – 116 , 211 – 275 , 275 – 370 et 602 – 720 GHz
- Résolution spectrale :
depuis mode “continuum” jusqu’à mieux que $R = 10^6$ (0.1 km/s)
- Résolution angulaire :
lignes de base de 150m à 12km, soit 5” – 0.01”, résolution “typique” = 0.1”.
- Sensibilité : $> \sim 20$ PdBI actuel
Dépend du nombre d’antennes (en évolution pendant phase construction), de la résolution angulaire et spectrale
- Polarisation :
Récepteurs deux polarisations linéaires sur toutes les bandes, et lame $\lambda/4$ dans la bande 7 (275 – 370 GHz) pour polarisation circulaire.

Sensibilité

1hr d'intégration, 2 polarisations, $T_{sys} = 140K$, 230 GHz ; Surface totale 7200 m².

		Galactic	Extragalactic	Continuum
max. baseline	230 GHz Beam	5σ in δv $= 0.5km_s^{-1}$	5σ in δv $= 20km_s^{-1}$	5σ in $\delta \nu$ $= 8GHz$
150 m	2''	0.05 K	7.5 mK	$60 \mu Jy = 0.4$ mK
1.0 km	0.3''	2 K	0.3 K	$60 \mu Jy = 15$ mK
12.0 km	0.025''	290 K	45 K	$60 \mu Jy = 2.1$ K

1hr d'intégration, 2 polarisations, $T_{sys} = 200K$, 230 GHz ; Surface totale 5600 m²

		Galactic	Extragalactic	Continuum
max. baseline	230 GHz Beam	5σ in δv $= 0.5km_s^{-1}$	5σ in δv $= 20km_s^{-1}$	5σ in $\delta \nu$ $= 8GHz$
150 m	2''	0.09 K	14 mK	$110 \mu Jy = 0.7$ mK
1.0 km	0.3''	3.7 K	0.55 K	$110 \mu Jy = 28$ mK
12.0 km	0.025''	532 K	83 K	$110 \mu Jy = 3.9$ K

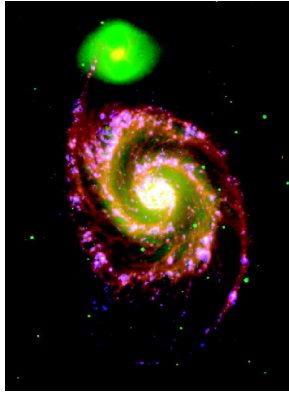
ALMA en France



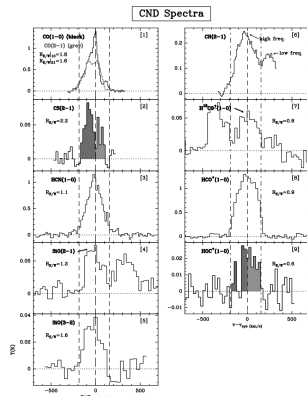
- Rôle important de IRAM (bande 7, logiciels, ...)
- Participation de scientifiques du LERMA et L3AB au projet
- Interface utilisateurs = ARC (F. Gueth, IRAM)
- Animation scientifique , Action spécifique ALMA
www.dstu.univ-montp2.fr/asa

Quelques projets possibles avec ALMA

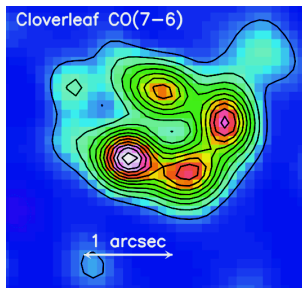
voir le DRSP www.eso.org et liens vers ALMA,
ou direct www.strw.leidenuniv.nl/~alma/drsp



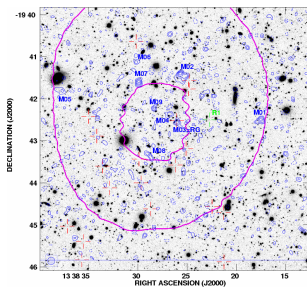
Structure du MIS et formation d'étoiles dans les galaxies proches; M51 Calzetti et al. 2005



Environnement proche des noyaux actifs (Usero et al. 2005, NGC1068)

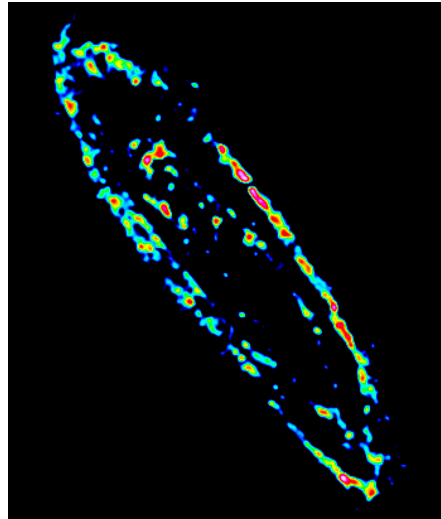


QSOs , lensing (H1413+117 IRAM)



Champs profonds (C. de Breuck et al. 2004)
MAMBO

Les instruments de l'IRAM (www.iram.fr)



Carte CO de M31, Guélin et al.

- Les instruments les plus sensibles dans leur catégorie à l'heure actuelle.
- IRAM-30m : imagerie continuum (MAMBO) et spectroscopie (80 GHz – 270 GHz)
- Nouvelle génération d'instruments en développement, augmentation sensibilité, bande passante
- Lignes de bases plus longues au PdB; \Rightarrow résolution subarcsec dès maintenant.

APEX (www.apextelescope.org)

- Télescope submm de 12m partagé entre MPG, OSO, ESO et le Chili (300 μ m à 1 mm, avec instruments prévus pour 200 μ m)
- Instruments partagés : LABOCA, Récepteurs 230, 345 GHz
- Instruments PI : CHAMP+ caméra hétérodyne (650/850 GHz), 1.3 THz, 1.5 THz...
- Petit accès pour France \Rightarrow Grands programmes à mener en collaboration internationale
- voir présentations de la journée APEX sur site ASA

Herschel et Planck

- Accès complet au domaine submillimétrique et IR lointain
- Planck : couverture complète du ciel et catalogue de sources ponctuelles
Complémentaire du satellite japonais ASTRO-F pour la partie IR lointain
Herschel : observations pointées
- Herschel photométrie 5 bandes (550 – 70 μm), SED complète
- Herschel spectroscopie 600 – 60 μm
- Lancement 2008 (TBC)

Les projets du futur

- Au sol

Nouvelle génération de télescope submillimétrique, 25m,
accès à fenêtre $200\mu\text{m}$

Caméras de bolomètres grand champ (SCUBA2, TES),
caméras de détecteurs hétérodynes (10 – 30 pixels)

- Dans l'espace

Télescope refroidi (SPICA) \Rightarrow Sensibilité

Interféromètre de base $\sim 1\text{km}$ \Rightarrow Résolution 0.1" ou mieux