

CATALOGUES ASTRONOMIQUES

Cr 285

UGC 3691

MCG +08-01-016

NGC 1664

IC 750

C 31

M1

Abbel



Mel 22

Lac

Catalogue astronomique

Liste d'objets célestes

- Etoiles
- Amas d'étoiles
- Galaxies
- Nébuleuses
- Amas de galaxies
- Pulsars
- ...

Données sur ces objets

- Position (coordonnées)
- Type d'objet
- Constellation
- Taille angulaire
- Magnitude
- Parallaxe
- Caractéristiques astrophysiques
- ...



Plan de l'exposé

1. De l'antiquité au 17^{ème} siècle : étoiles, constellations
2. Du 17^{ème} siècle à l'ère des satellites : nouveaux objets
3. Les objets catalogués, des étoiles aux galaxies
4. Les catalogues utilisés actuellement (par les amateurs)

Sources

- <http://media4.obspm.fr/public/AMC/index.html>
- <http://astronomia.fr>
- <http://www.astrosurf.com/luxorion/menu-dossiers.htm>

- <https://www.wdl.org/fr>



Dans l'antiquité

IV^{ème} siècle av. J.-C

- En Chine : Gan Shi Xing Jing, premier catalogue d'étoiles connu (astronomes chinois Gan De et Shi Shen)

Entre le III^e et le I^{er} siècle avant JC, en Grèce

- Timocharis d'Alexandrie avec l'aide d'Aristylle de Samos : 1^{er} catalogue d'étoiles du monde occidental.
- Hipparque : compilation d'un catalogue d'étoiles faisant suite à celui de Timocharis d'Alexandrie.
 - position de 850 étoiles
 - découvre que la longitude des étoiles a changé au cours du temps \Rightarrow détermine la première valeur de la précession des équinoxes (au moins 1° par siècle)



Dans l'antiquité

II^{ème} siècle après J.-C

- 3 siècles entre Hipparque et Ptolémée : véritable marasme dans le domaine de l'astronomie.
- Ptolémée : Astronome, astrologue, géographe et mathématicien grec
 - dates limites de ses observations faites à Alexandrie : de 127 à 151 ap. J.C
- L'Almageste : traité de 13 livres :
 - les Livres 7 et 8 contiennent un catalogue de plus de mille étoiles
 - Polémique sur cette oeuvre



Au Moyen Age

VII^{ème} siècle

- planisphère céleste chinois : 1 585 étoiles dans 257 constellations

X^{ème} siècle

Astronome perse Al-Soufi (903-986)

- traduction du grec vers l'arabe de l'*Almageste*
- livre des étoiles fixes, publié vers 964 illustré de représentations du ciel

XIII^{ème} siècle

- Les tables Alphonsines faites sur l'ordre d'Alphonse X de Castille à partir de l'*Almageste* vers 1250



Au Moyen Age

XV^{eme} siècle (Asie Centrale)

- Ulugh Beg, prince-astronome : construction, en 1420 environ, de l'observatoire de Samarcande, dont il fut directeur et pour lequel il réunit de nombreux scientifiques
- **Tables sultaniennes**, compilées par une équipe de 60-70 personnes
 - Coordonnées de plus de 1000 étoiles
 - Référence en matière de tables astronomiques jusqu'au siècle suivant



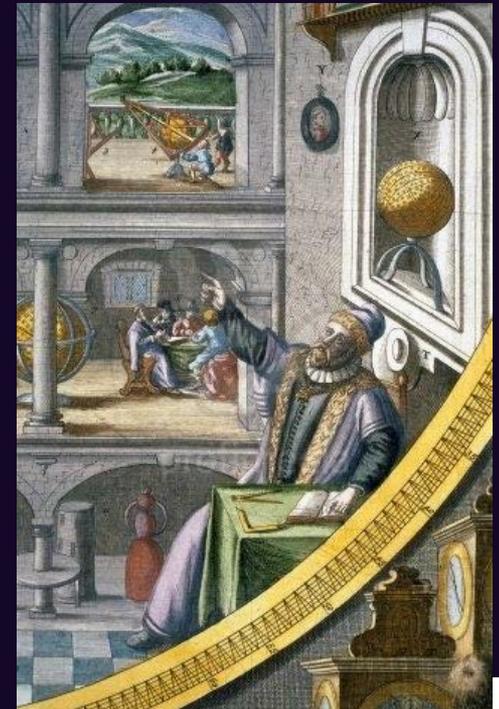
Du Moyen Age au 17^{ème} siècle

De Revolutionibus Orbium Caelestium édité en 1543

- Oeuvre de N. Copernic (1473-1543) : rupture avec le dogme géocentrique, nouvelle vision de l'Univers
- Le deuxième livre présente entre autre un catalogue d'étoiles, corrigeant les observations de Ptolémée.

Catalogue stellaire de Tycho Brahé

- Tycho Brahé, astronome Danois (1545-1601)
 - Pas convaincu par les thèses héliocentriques de Copernic
 - Observation de la supernova de 1572
 - Uraniborg : château-observatoire-laboratoire-imprimerie-atelier
 - en mai 1598 : catalogue stellaire avec les positions de 1 004 étoiles. Pour l'époque, c'est la meilleure référence mondiale de précision astrale.



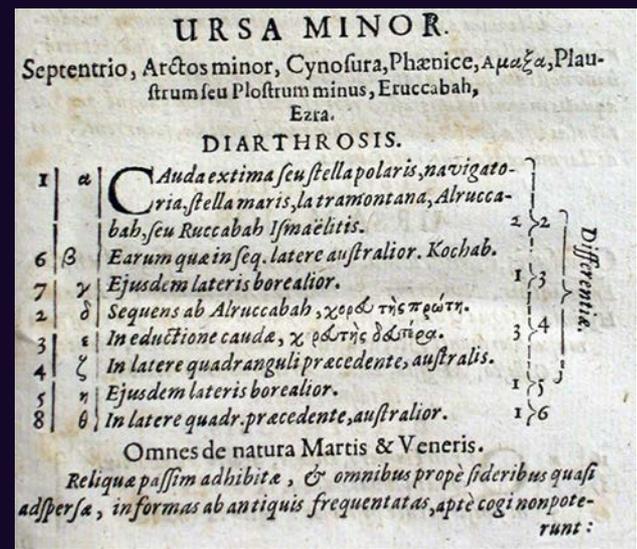
Du Moyen Age au 17^{ème} siècle

Uranometria, 16^{ème} siècle

- Johann Bayer, magistrat et astronome Allemand (1572 - 1625)
 - *Uranometria* : le premier atlas couvrant entièrement la sphère céleste.
 - Réalisé à partir du catalogue de Tycho Brahé
- Lettre de Bayer
 - Nouvelle nomenclature d'étoiles, toujours utilisée : les étoiles d'une même constellation désignées par les lettres de l'alphabet grec,



Constellation d'Orion



Atlas Celeste

- Johannes Hevelius (1611-1687), astronome polonais
- catalogue d'étoiles publié en 1690 : 1564 positions d'étoiles
- 11 nouvelles constellations, dont 7 seront conservées dans la nomenclature actuelle :
 - Les Chiens de Chasse (Canes venatici)
 - L'Ecu de Sobieski (Scutum Sobiescianum), en hommage à Jean III Sobieski, roi de Pologne et protecteur d'Hevelius.
 - Le Lézard (Lacerta)
 - Le Lynx (Lynx)
 - Le Petit Lion (Leo Minor)
 - Le Petit Renard (Vulpecula)
 - Le Sextant (Sextans)



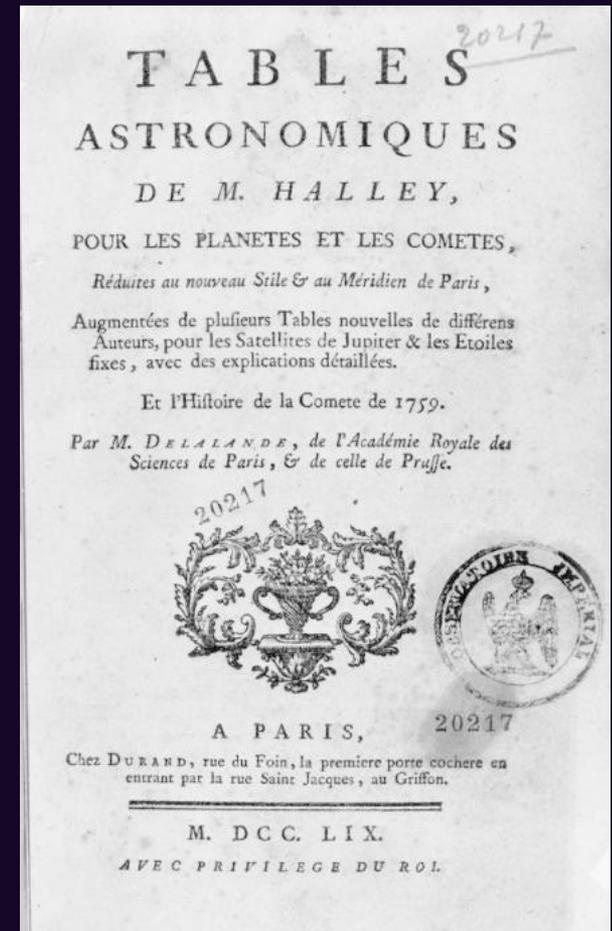
Du 17^{ème} siècle à l'ère des satellites

- Apparition de nouveaux objets à « cataloguer »
- Exploration du ciel austral
- Augmentation du nombres d'objets et de la précision

17 et 18^{ème} siècles

Les “nébuleuses” font leur apparition dans plusieurs catalogues

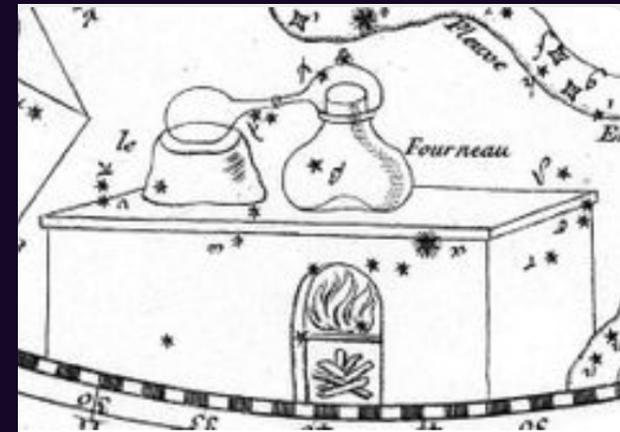
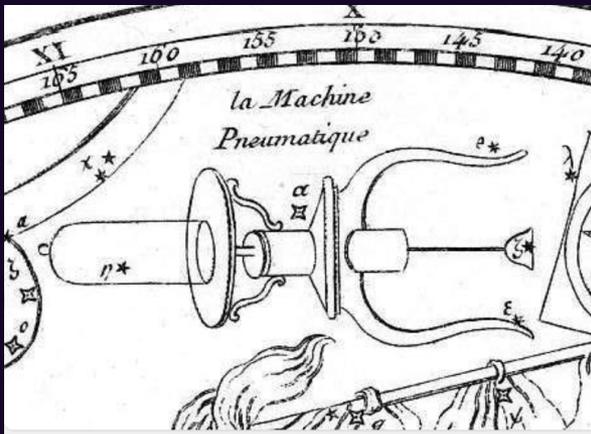
- John Flamsteed (1646-1719) « Historia Coelestis Britannica » publié en 1712, révisé en 1725 : 2 935 étoiles et les objets connus à cette époque (+ nébuleuse de la Rosette)
- Edmund Halley (1656-1742) : catalogue d'étoiles du ciel austral en 1678 après un séjour de 2 ans sur l'île de Sainte-Hélène.
 - En 1715, il publie un catalogue de 6 nébuleuses : Oméga du centaure, M42, M13, M31, M22 et M11.



Catalogues d'étoiles du ciel austral par des astronomes français

– Abbé de La Caille (1713-1762) :

- 10 000 étoiles du ciel austral lors d'une expédition dans l'hémisphère sud (au Cap de Bonne Espérance, à la réunion...) entre 1750 et 1754.
 - 14 nouvelles constellations australes (dont la Machine pneumatique, le Microscope, la Boussole, le Télescope...).
- La plupart sera conservée par l'UAI comme dénomination officielle.



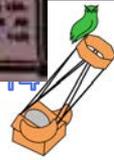
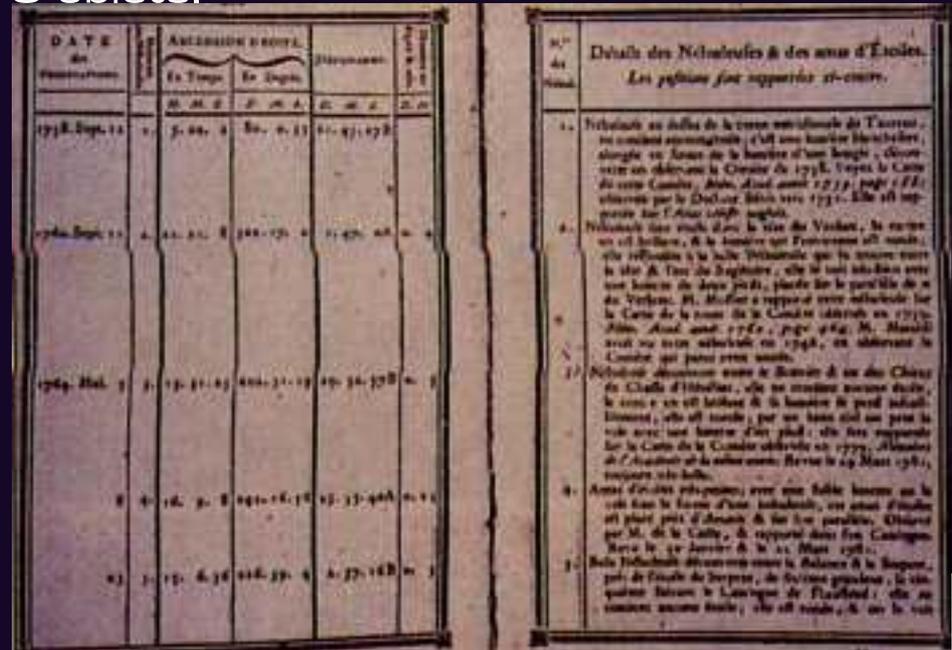
– de Lalande (1732-1807) :

- catalogue donnant la position de plus de 47 000 étoiles, publié en 1801

Premier catalogue d'objets non stellaires : Catalogue Messier

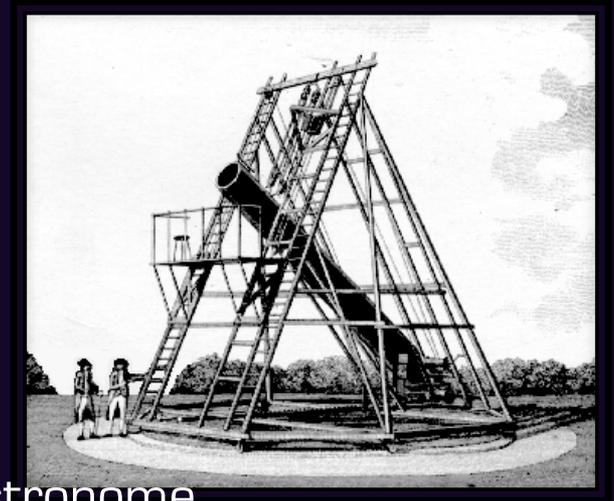
- Charles Messier, astronome français : premier catalogue de 103 objets diffus, baptisés « nébuleuses »
- objets de divers types (nébuleuses, amas globulaires, galaxies, ...) visibles de l'Europe ordonnés dans l'ordre de leur découverte.
- Créé en 1774, achevé en 1781, publié en 1784. Actualisé jusqu'en 1966, il compte aujourd'hui 110 objets.

- Messier est le découvreur de 37 objets de son catalogue.
- Méchain en découvrit 28.



General Catalog – 1864 (nébuleuses et clusters)

- William Herschel, astronome et musicien anglais (et sa soeur Caroline Herschel)
 - Construit ses propres télescopes
 - Catalogue d'étoiles doubles 1783
 - existence de divers types de "nébuleuses »
2500 objets diffus
- John Herschel, fils de William, également astronome
 - 1864 : catalogue de 5097 objets, complétant celui de son père de 525 nouvelles entrées du ciel boréal, et 1713 du ciel austral, après un long séjour au Cap de Bonne Espérance.



Catalogues d'étoiles doubles

- F. G. W. Struve, astronome russe
 - Découvre un grand nombre d'étoiles doubles, catalogue en 1827

Fin du 19^{ème} – début du 20^{ème}

New General Catalog – publié en 1888

- John Dreyer, astronome danois, complète le GC de William Herschell
- Contient 7840 objets, principalement des galaxies
- Numérotés par ordre d'ascension droite.

256 Mr. DREYER, Index Catalogue of Nebulae

No.	Observat.	R.A. (1875)	Dec. (1875)	M.P. (1875)	Prev. obs.	Description.
494	B. 130	7 20 7	+210	48 34	1870	17, 28, 38
495	2.617	8 0 43	240	46 289	1874	17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000

Index Catalog - 1895/1908

- 2 catalogues (IC1, IC2), complémentaires du NGC,
- publiés en 1895 et 1908 par John Dreyer.
- Contient 5386 objets.

>13000 objets du ciel profond répertoriés par John Dreyer.

Catalogue Henry Draper – publié entre 1918 et 1924

- données astrométriques et photométriques sur + de 225 000 étoiles.

Encore plus de catalogues ? Voir 3eme partie



Ere des satellites

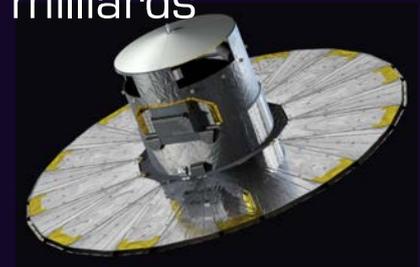


Hipparcos, satellite de l'ESA, 1997

- Mesures de parallaxe beaucoup plus précises que celles obtenues par les observatoires au sol.
- Catalogues : Hipparcos (120000 étoiles, 1 mas) Tycho 2 (2,5 M étoiles)

Gaia, démarrage en 2014

- En un an: 272 milliards de mesures astrométriques, 54,4 milliards d'observations photométriques (luminosités apparentes)...



Hipparque	-130	0,3 à 0,4 °
Ulugh Begh	1437	5' d'arc
Tycho Brahé	1627	1 à 2' d'arc , jusqu'à 30''
Hevelius	1690	15" d'arc
Flamsteed	1729	10" d'arc
Bessel	1818	0,05" d'arc
Hipparcos	1993	0,001" d'arc
Gaia	2016	0,000005" d'arc

Les objets catalogués

- Les étoiles
- Les amas
- Les nébuleuses
- Les galaxies

Les étoiles

Définition rapide

- Etoile : boule massive et lumineuse de plasma liée par sa propre gravité
 - le diamètre et la densité sont tels que la région centrale, le cœur, atteint la température nécessaire à l'amorçage de réactions de fusion nucléaire (de plusieurs millions de degrés).
- Ces réactions thermonucléaires libèrent de l'énergie lumineuse qui s'oppose à la contraction de l'étoile sous sa propre gravité.

Noms

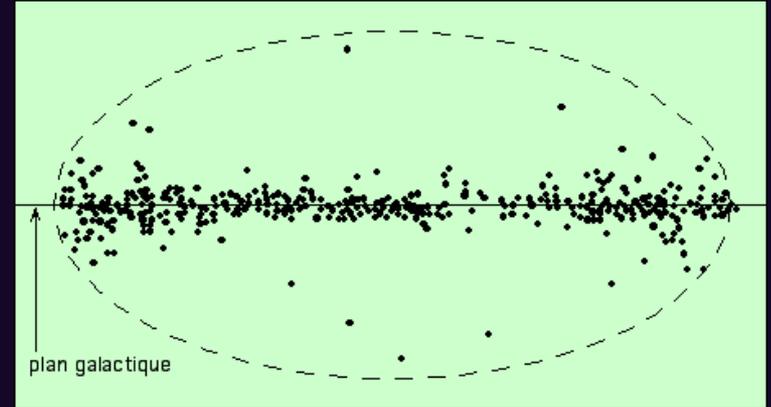
- D'après leur numéro dans des catalogues spécifiques
 - Etoiles brillantes, binaires, variables, observées avec tel instrument
- Ex: plus de 50 noms pour Véga de la Lyre
 - α Lyr
 - GJ 721 (Gliese et Jarheiss)
 - HD 172167 (catalogue Henry Draper)
 - HIP 91262 (catalogue Hipparcos)

Les amas d'étoiles

regroupement d'étoiles visible dans le ciel

Amas ouverts

- petit nombre d'étoiles (de quelques dizaines à quelques milliers)
- assez régulièrement espacées
- dans le disque de la Galaxie, mélangés aux étoiles



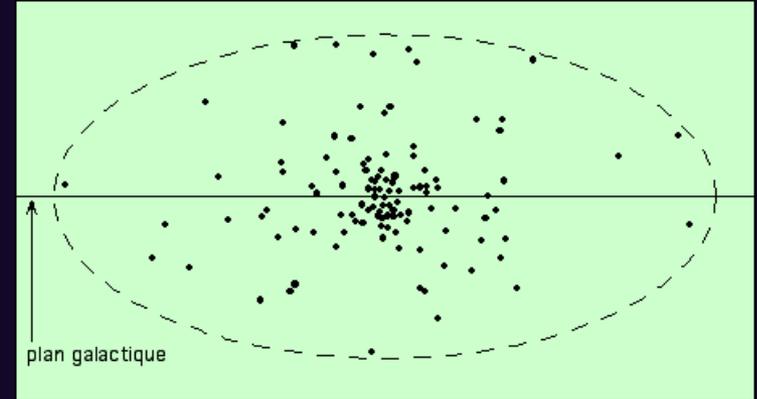
M45 (Les Pléiades)

Les amas d'étoiles

regroupement d'étoiles visible dans le ciel

Amas globulaires

- Forte concentration d'un très grand nombre d'étoiles (de quelques dizaines de milliers à quelques millions)
- forme sphérique évidente
- dans un immense halo sphérique, qui entoure le disque de la Galaxie



M13, Grand amas d'Hercule

Les amas d'étoiles

regroupement d'étoiles visible dans le ciel

Comparaison entre amas ouverts et amas globulaires

	<i>amas ouverts</i>	<i>amas globulaires</i>
nombre d'étoiles	qq centaines à qq milliers	qq dizaines de milliers à qq millions
localisation	dans le disque de la Galaxie	dans le halo
âge	étoiles jeunes	étoiles vieilles (âge de la Galaxie, 12 milliards d'années)
population	I	II géantes rouges, naines blanches
couleur	bleue	rouge
diamètre	30 parsecs	8 à 120 parsecs
aspect	système lâche	forte concentration centrale
distance	< 3.000 parsecs	3.000 à 60.000 parsecs
métallicité	> métallicité solaire	< métallicité solaire
stabilité	< 1 milliard d'années	plusieurs dizaines de milliards d'années

Les nébuleuses

Le milieu interstellaire

- constitué de gaz (H et He) et de poussières
- extrêmement dilué

Des nuages entre les étoiles

- Dès la fin du XVIII^e siècle, observation par les astronomes possesseurs des meilleurs instruments de l'époque d'objets, d'allure non stellaire : des « taches floues », brillantes, de forme et dimensions variées ⇔ analogie avec des nuages ⇔ nommées « nébuleuses »

Perfectionnement des instruments, évolution de la connaissance :

- « nébuleuse » : réservé aux objets formés de gaz et de poussières.
- Anciennes nébuleuses, spirales ou elliptiques : les galaxies

Les nébuleuses obscures

Les nébuleuses obscures : parties les plus denses du milieu interstellaire.

- mêmes propriétés que le milieu lui-même.
- se dessinent en ombres chinoises devant des régions riches en étoiles.
- en l'absence de lumière derrière elles, elles sont difficilement détectables.



Nébuleuse obscure B 72, Serpent de Barnard

Nébuleuses brillantes

Nébuleuses diffuses par réflexion

- Constituées d'Hydrogène et de poussières
- Nébuleuses proches d'étoiles brillantes, renvoyant la lumière.
- Le mécanisme de réflexion est le même que celui qui produit le ciel bleu dans l'atmosphère terrestre : les nébuleuses par réflexion apparaissent donc bleues.



Nébuleuse de la tête de sorcière IC2118

Nébuleuses brillantes

Nébuleuse diffuses par émission

- Gaz (H, He) soumis au rayonnement UV intense de jeunes étoiles chaudes au cœur même de la nébuleuse => ionisation du gaz
- Capture d'électrons par les H ionisés, recombinaison => émission de lumière
 - raie de Balmer, raie Lyman α ($H\alpha$), plus intense, couleur rouge.
- He : ionisation dans la zone plus proche de l'étoile excitatrice
- Autres atomes ionisés (oxygène, azote) : émission via des transitions interdites



Nébuleuse Omega

Nébuleuses diffuses par réflexion et par émission

Nébuleuses brillantes

Nébuleuses planétaires

- petite taille, et de forme particulière: tout petit disque, qui ressemble à une planète.
- Enveloppe d'une étoile en fin de vie, qui a été éjectée à grande vitesse.
- Contient matière de l'étoile enrichie en éléments lourds, en particulier de l'oxygène : des raies d'émission qui colorent la nébuleuse en vert.
- L'intense raie interdite [O III], à 500 nm, permet par sa couleur verte de distinguer les planétaires des petites régions H II.



Nébuleuse Œil du chat



Nébuleuse Helix

Les galaxies

Nature des galaxies définitivement tranchée en 1920

- Edwin Hubble prouva définitivement grâce à ses observations que les galaxies étaient des ensembles de quelques millions à quelques milliards d'étoiles, => objets très grands, très massifs et très lointains.
- Hubble fut le premier à mesurer la distance des galaxies.



Les catalogues utilisés actuellement

- Catalogues spécialisés
- Listes d'objets (« Best of »)
- Des bases de données

Des catalogues spécialisés

Catalogue Barnard

- Nébuleuses sombres
- En 1919 avec 182 objets puis en 1927 avec 349 objets

Catalogue ADS (Aitken double star)

- 17 180 étoiles doubles, au nord de la déclinaison -30° , observations faites jusqu'en 1927

Catalogue Abell de nébuleuses planétaires

- 86 découvertes par l'astronome américain G. Abell entre 1955 et 1966.

Catalogue Abell d'amas de galaxies - 1958

- 2712 amas en 1958
- nouvelle version en 1989 qui porte le nombre d'amas à 4073



Des catalogues spécialisés

MCG : Morphological Catalog of Galaxy

- plus de 34 000 galaxies.
- Edité en 4 parties entre 1962 et 1968 par les astronomes russes Boris Vorontsov-Velyaminov et Vera Krasnogorskaya.

UGC : Uppsala General Catalog of Galaxies

- Astronome suédois Peter Nilson en 1973,
- 12921 objets situés dans le ciel boréal.

PGC : Principal Galaxies Catalog

- publié en 1989
- 73197 galaxies répertoriées par Georges Paturel (Observatoire de Lyon) , Lucie Bottinelli, Lucienne Gouguenheim et Pascal Fouqué (Observatoire de Paris-Meudon)

Beaucoup d'autres catalogues spécialisés

<http://splendeursducielprofond.eclablog.fr/les-catalogues-du-ciel-profond-p562880>



Sélection d'objets du ciel profond

Catalogues Messier, NGC et IC :

- très utilisés par les astronomes amateurs

Catalogue Caldwell

- réalisé par un amateur anglais, Patrick Moore (1923-2012) il a donné son second nom à son catalogue.
- 109 objets du ciel profond
 - Complète le catalogue Messier pour les objets brillants de l'hémisphère sud et les « oubliés » de Messier pour l'hémisphère nord, observables avec des instruments standards du commerce :
 - double amas de Persée, Nord America, cocoon, l'eskimo, la rosette, les dentelles du cygnes, hélix, Oméga du centaure, Eta carina, la boîte à bijoux, le sac à charbon, la Tarentule, 47 Toucan, des galaxies remarquables, etc...
 - Objets ordonnés par déclinaison, en commençant par le pôle nord.
- paru la 1ere fois dans la revue « Sky and Telescope » de déc. 1995.

Les « Best of »

Listes d'objets remarquables (extraits de catalogues)

- Catalogue Herschel 400

- Publié par un groupe d'astronomes américains, années 1980
- Ancient City Astronomy Club (ACAC)

- The RASC's Finest N.G.C. Objects List

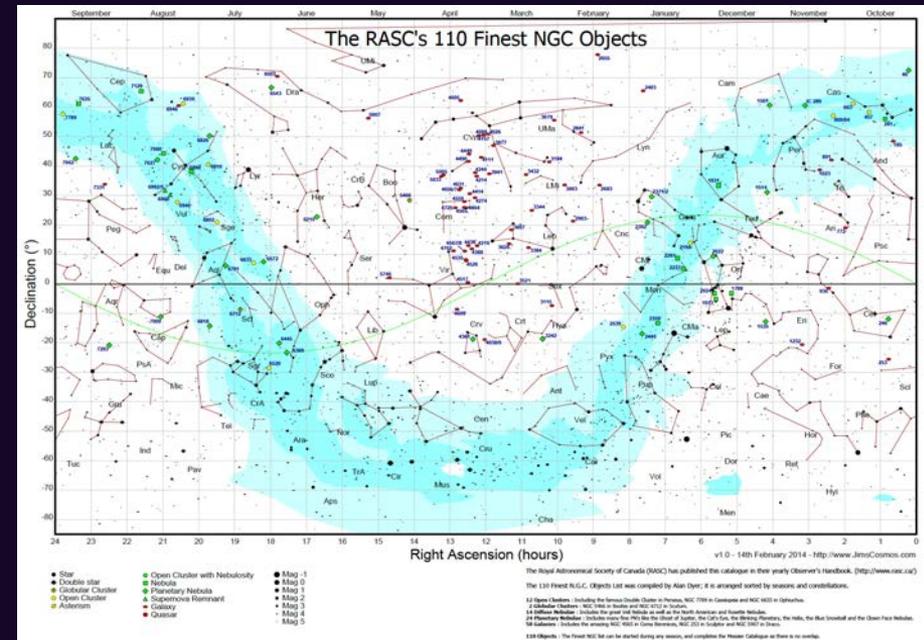
- The TAAS 200 Observing List

- <http://www.taas.org>

- SAC'S 110 Best of the NGC

- Saguaro Astronomy Club

- http://www.saguaroastro.org/content/Book_110BestOfNGC.htm



2 Bases de données

SIMBAD Astronomical Database (CDS)

- <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad>
- Environ 4,5 millions d'étoiles
- Et 3,5 millions d'objets

The world reference database for the identification of astronomical objects

USNO-B1.0 couvrant la totalité du ciel.

- Réalisé par les chercheurs de l'observatoire naval des Etats-Unis positions, mouvements propres, magnitudes et indices de couleur d'étoiles et galaxies pour 1 042 618 261 objets, extraits de 3 643 201 733 observations, jusqu'à la magnitude 21 et une précision de 0,2 seconde d'arc à J2000.
- <http://tdc-www.harvard.edu/catalogs/ub1.html>

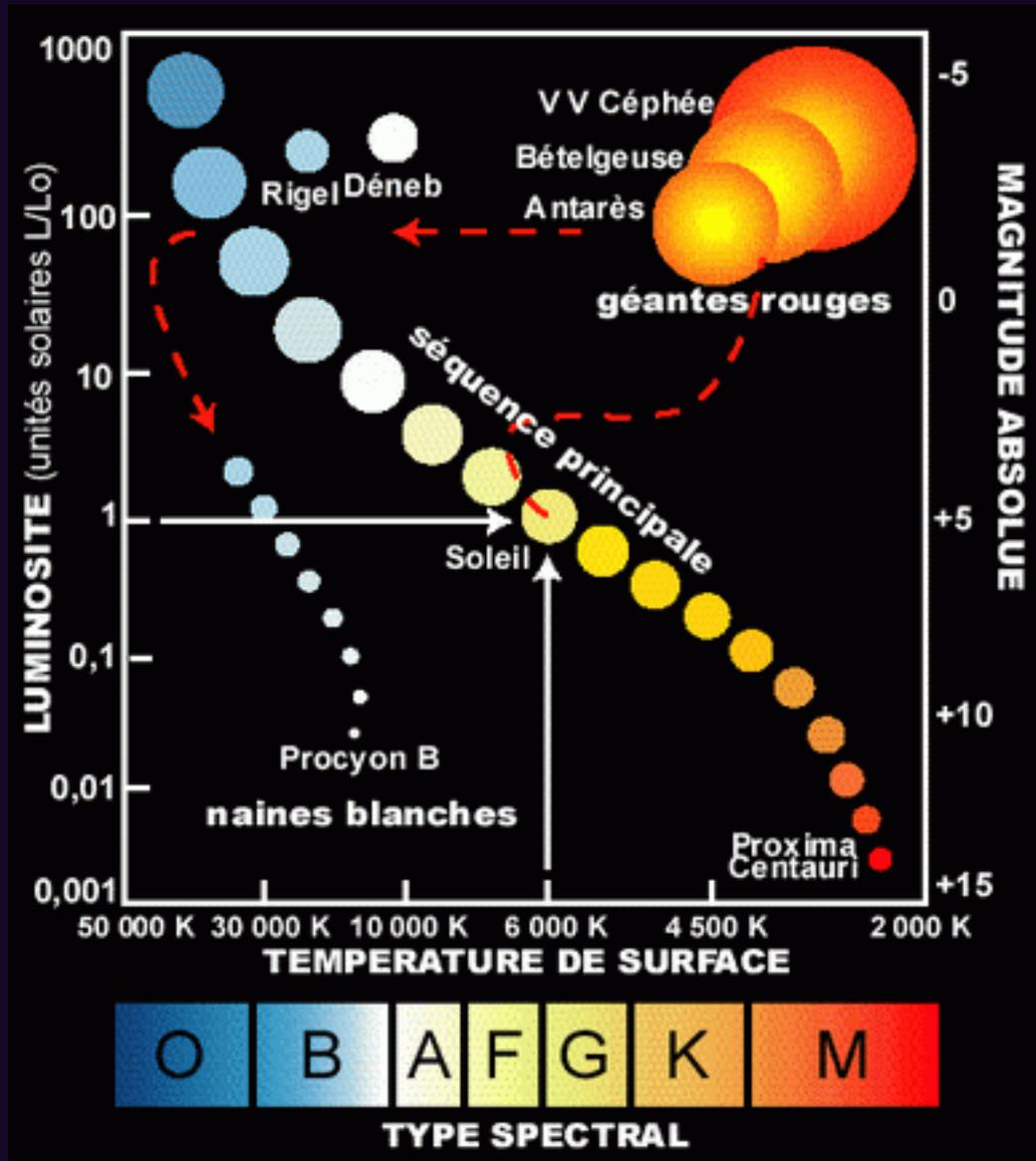
Une liste ici : <http://tdc-www.harvard.edu/astro.data.html>

Merci de votre attention !

Milieu interstellaire

hydrogène dans le milieu interstellaire	de l'ordre de 1 atome par cm^3
nuages d'hydrogène atomique	de l'ordre de 10 atomes par cm^3
nuages moléculaires	un millier d'atomes par cm^3
nuages absorbants	jusqu'à un million d'atomes par cm^3
<i>ultra-vide de laboratoire</i>	10^6 par cm^3
<i>air ambient</i>	$2,7 \cdot 10^{19}$ par cm^3

Etoiles : diagramme HR

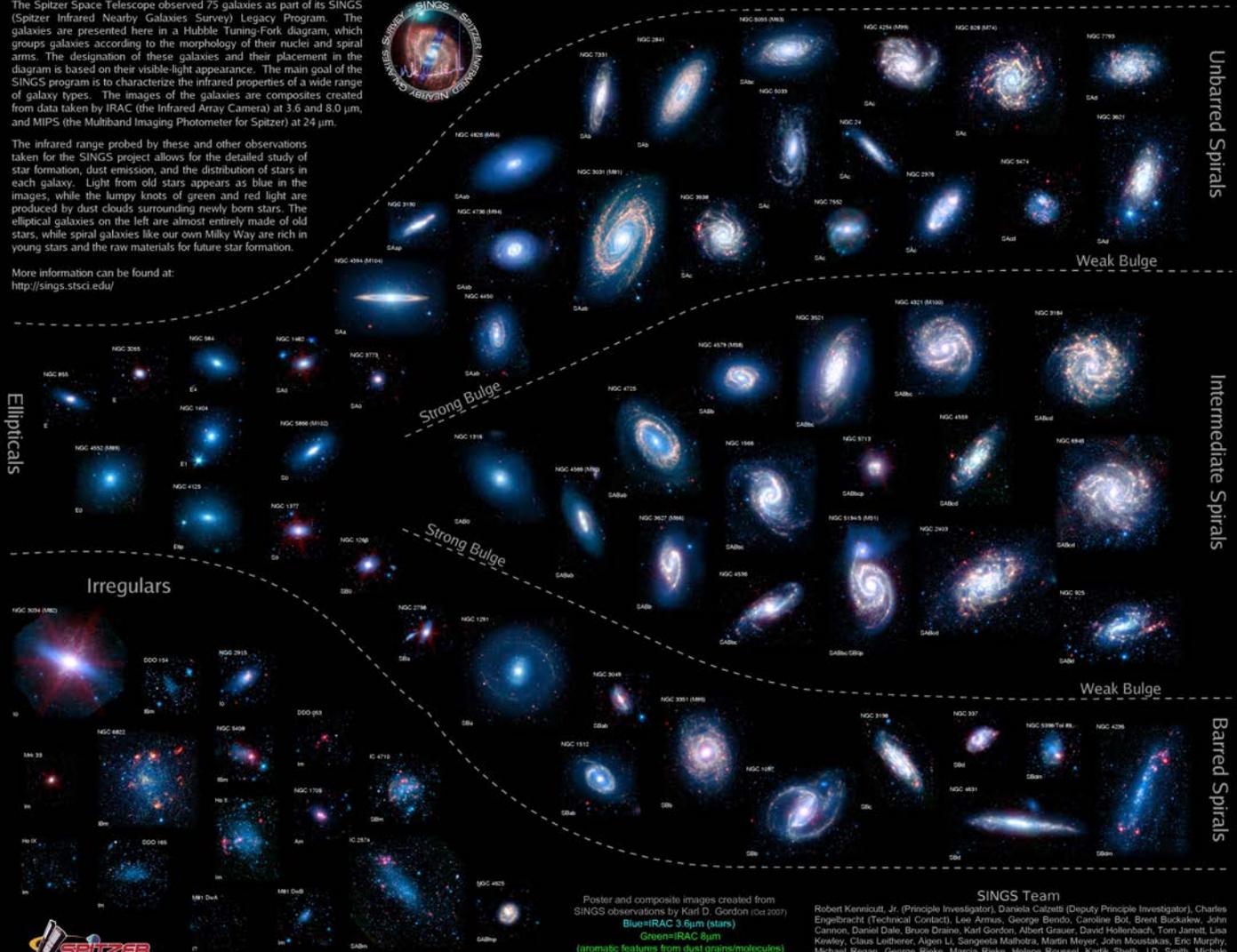


The Spitzer Infrared Nearby Galaxies Survey (SINGS) Hubble Tuning-Fork

The Spitzer Space Telescope observed 75 galaxies as part of its SINGS (Spitzer Infrared Nearby Galaxies Survey) Legacy Program. The galaxies are presented here in a Hubble Tuning-Fork diagram, which groups galaxies according to the morphology of their nuclei and spiral arms. The designation of these galaxies and their placement in the diagram is based on their visible-light appearance. The main goal of the SINGS program is to characterize the infrared properties of a wide range of galaxy types. The images of the galaxies are composites created from data taken by IRAC (the Infrared Array Camera) at 3.6 and 8.0 μm , and MIPS (the Multiband Imaging Photometer for Spitzer) at 24 μm .

The infrared range probed by these and other observations taken for the SINGS project allows for the detailed study of star formation, dust emission, and the distribution of stars in each galaxy. Light from old stars appears as blue in the images, while the lumpy knots of green and red light are produced by dust clouds surrounding newly born stars. The elliptical galaxies on the left are almost entirely made of old stars, while spiral galaxies like our own Milky Way are rich in young stars and the raw materials for future star formation.

More information can be found at: <http://sings.stsci.edu/>



Ellipticals

Irregulars

Unbarred Spirals

Intermediate Spirals

Barred Spirals

Strong Bulge

Strong Bulge

Weak Bulge

Weak Bulge



Poster and composite images created from SINGS observations by Karl D. Gordon (c. 2007)
 Blue=IRAC 3.6um (stars)
 Green=IRAC 8um
 (aromatic features from dust grains/molecules)
 Red=MIPS 24um (warm dust)

SINGS Team

Robert Kennicutt, Jr. (Principle Investigator), Daniela Calzetti (Deputy Principle Investigator), Charles Engelbracht (Technical Contact), Lee Armus, George Bendo, Caroline Bot, Brent Buckalew, John Cannon, Daniel Dale, Bruce Draine, Karl Gordon, Albert Grauer, David Hollenbach, Tom Jarrett, Lisa Kenney, Claus Leitherer, Algen Li, Sangeeta Madhava, Martin Meyer, John Moustakas, Eric Murphy, Michael Regan, George Rieke, Marcia Rieke, Helene Roussel, Kirtik Sheth, J.D. Smith, Michele Thornley, Fabian Walter & George Helou

