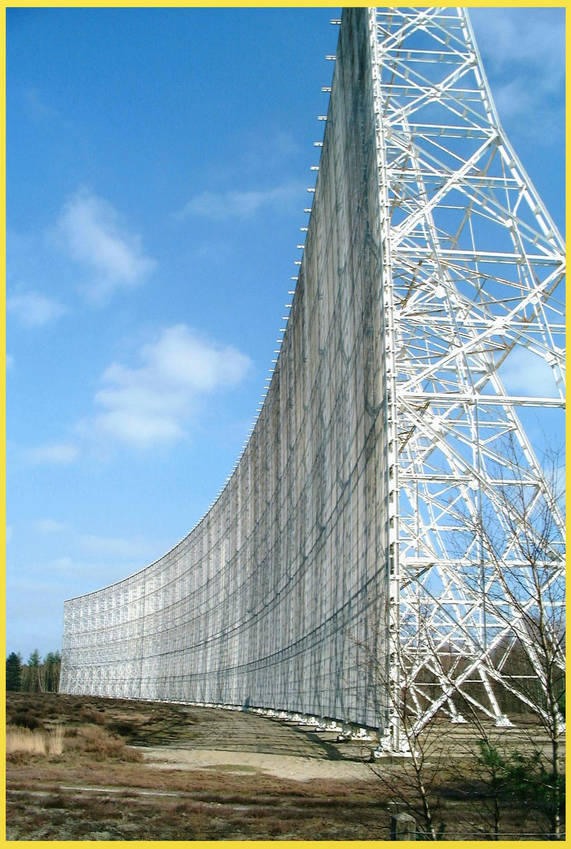
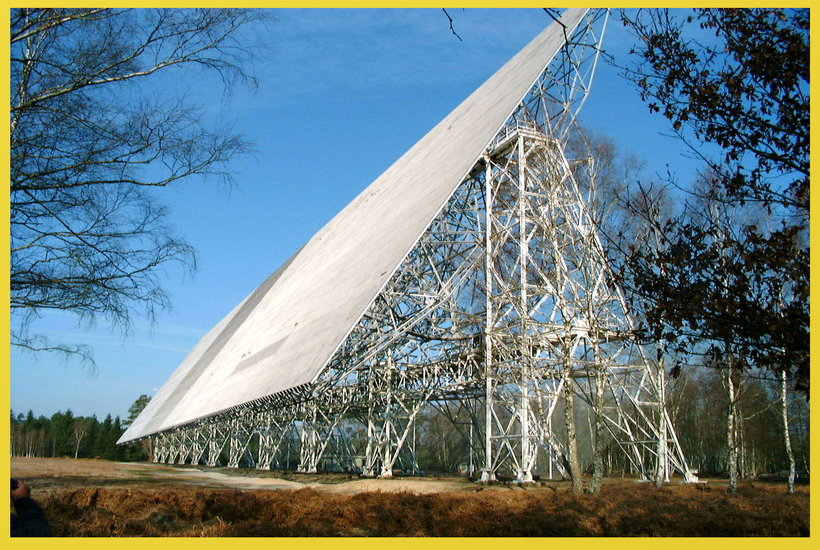


Journée ESEP, 23 novembre 2017

44 ans d'observations cométaires au radiotélescope de Nançay

http://www.lesia.obspm.fr/planeto/cometes/basecom/

J. Crovisier, P. Colom, N. Biver, D. Bockelée-Morvan
LÉSIA, Observatoire de Paris, etc*...



L'observation des raies à 18 cm du radical OH dans les comètes est un programme clé du radiotélescope de Nançay, dont l'origine remonte à 1973. Le radical OH est un produit de la photodissociation de l'eau et l'observation de ses raies permet de remonter à la production de gaz provenant de la sublimation des glaces du noyau. Ce projet permet ainsi de suivre l'évolution de l'activité des comètes et d'étudier la cinématique et les conditions physiques des atmosphères cométaires.

Ces observations entrent dans le cadre de campagnes d'observations internationales multi-longueurs d'onde, en soutien de missions spatiales (VEGA, Giotto, Deep Impact, EPOXI), d'observations (sub)millimétriques spatiales (Odin, Herschel) ou au sol (IRAM, APEX, ALMA), d'observations infrarouges (Keck telescopes, NASA/IRTF, VLT).

Ces observations servent aussi de base à des études statistiques telles que :
- corrélation empirique entre magnitude visuelle et taux de production du gaz ;
- relation entre la vitesse d'expansion de la coma, distance héliocentrique, et taux de production du gaz.

Quelques chiffres :

- De 1973 à 2017, ont été observés 145 passages de comètes pour 125 comètes individuelles (34 comètes à courte période, 91 comètes à longue période).
- 2416 observations individuelles journalières ont été faites de 1982 à 1999 (avant la *rénovation*), et 3928 de 2000 à 2017, soit un total de 6344 correspondant environ à autant d'heures d'observation.
- Les taux de production de OH mesurés s'échelonnent de 4.E27 s-1 (par exemple, pour 9.P/Tempel 1) à 1.E31 s-1 (pour la comète Hale-Bopp).
- Les raies de OH ont pu être détectées pour des distances héliocentriques allant de 0.3 au (pour la comète C/2012 S1 (ISON)) à 4.5 au (pour la comète Hale-Bopp).

Quelques faits saillants récents :

- La participation à la campagne d'observation de la comète 103P/Hartley 2, en soutien à la mission spatiale EPOXI qui a survolé cette comète le 4 novembre 2010.
- Le suivi des comètes 103P/Hartley 2 et C/2009 P1 (Garradd), en soutien aux observations du rapport D/H avec l'observatoire Herschel.
- L'observation des derniers hoquets de la comète hélio-rasante C/2012 S1 (ISON) avant sa désintégration au périhélie.
- Les observations des belles comètes de 2013-2015, objets de campagnes multi-longueurs d'onde, en particulier à l'IRAM et avec ALMA.

Références :

Biraud, F., et al., 1974, *A&A*, **34**, 163.
Crovisier J., et al., 2001, *A&A*, **393**, 1053.
Crovisier, J., 2013, *L'Astronomie*, **66**, 34-41.
Crovisier, J., et al., 2016, *C. R. Physique*, **17**, 985-994.
Despois, D., et al., 1981, *A&A*, **99**, 320.
Jorda, L., et al., 2008, in *Asteroids, Comets, Meteors 2008.*
Tseng, W.-L., et al., 2007, *A&A*, **467**, 729.

Les observations jusqu'en 2011 sont publiquement accessibles :
http://www.lesia.obspm.fr/planeto/cometes/basecom/
Aussi partiellement disponible dans la base VESPA
http///vespa.obspm.fr

C/2015 ER61 (PANSTARRS)

- ephemeris
- Display observing conditions.

Individual and sum spectra

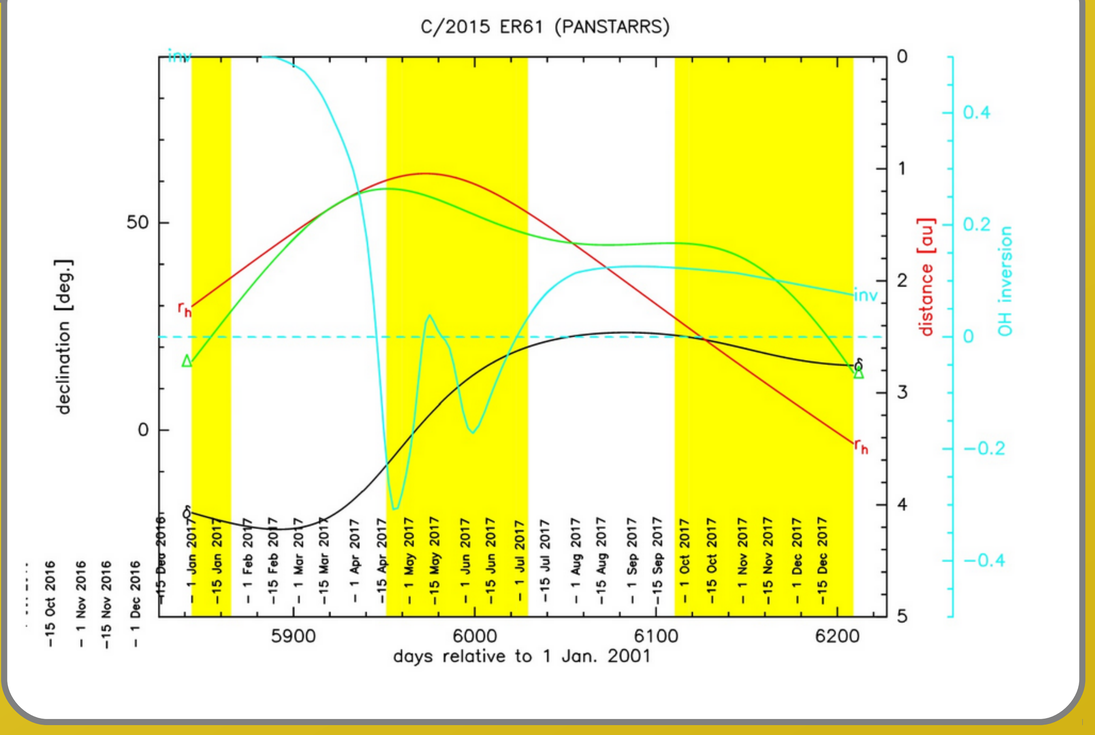
- table
- figure 1 -- figure 1 (PS)
- figure 2 -- figure 2 (PS)
- figure 3 -- figure 3 (PS)
- figure 4 -- figure 4 (PS)
- figure 5 -- figure 5 (PS)
- figure 6 -- figure 6 (PS)
- figure 7 -- figure 7 (PS)
- figure 8 -- figure 8 (PS)
- figure 9 -- figure 9 (PS)
- figure 10 -- figure 10 (PS)
- figure 11 -- figure 11 (PS)
- figure 12 -- figure 12 (PS)
- figure 13 -- figure 13 (PS)
- figure 14 -- figure 14 (PS)

Notes

- Galactic plane crossing on 27 February 2017 at l = 6°.
- Galactic continuum estimated from Reich et al. 2001 (A&A, **376**, 881).
- On 27-28 February, background continuum possibly underestimated (proximity of the W28 (G6.4-0.1) supernova remnant). Contamination by galactic OH lines.
- Outburst reported beginning of April (CBET N° 4383). Nucleus splitting observed mid-June (CBET N° 4409).
- From 15 April on, a narrow interference line was removed from the 1667 MHz spectra.
- From 27 July on, most observations were made with 9 mirror panels out of 10.

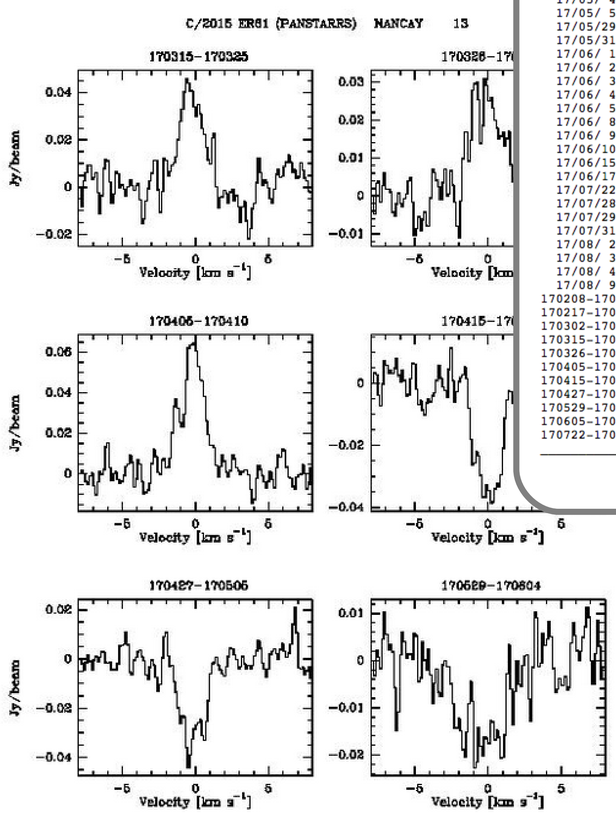
Comètes récemment observées à Nançay (2012-2017)

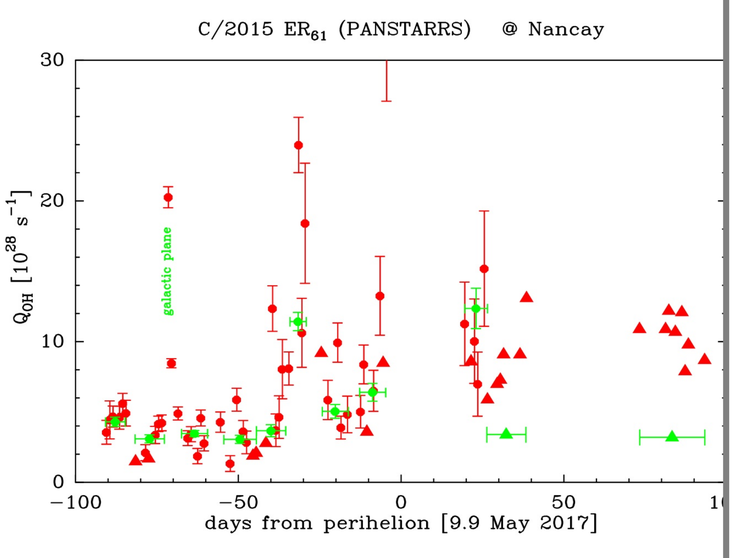
comet	peri yymmdd	q AU	-- radio ground --		--- Herschel ----		
96P/Machholz 1 (2012)	120714	0.124	Nancay				
C/2012 K5 (LINEAR)	121128	1.142	Nancay				
C/2011 F1 (LINEAR)	130108	1.818	Nancay				
C/2012 T5 (Bressi)	130224	0.323	Nancay				
C/2011 L4 (PANSTARRS)	130310	0.302	Nancay	IRAM	PACS	SPIRE	HIFI
C/2012 F6 (Lemmon)	130324	0.731	Nancay	IRAM ALMA			
C/2012 S1 (ISON)	131128	0.013	Nancay	IRAM ALMA	PACS		HIFI
C/2013 R1 (Lovejoy)	131222	0.817	Nancay	IRAM			
C/2012 X1 (LINEAR)	140221	1.599	Nancay	IRAM			
C/2014 E2 (Jacques)	140702	0.665	Nancay				
C/2012 K1 (PANSTARRS)	140827	1.055	Nancay	ALMA APEX			
C/2013 V5 (Oukaimeden)	140928	0.627	Nancay				
C/2013 A1 (Siding Spring)	141025	1.399	Nancay				
C/2014 Q2 (Lovejoy)	150130	1.291	Nancay	IRAM ALMA	Odin		
C/2015 G2 (MASTER)	150523	0.780	Nancay				
C/2014 Q1 (PANSTARRS)	150706	0.314	Nancay				
C/2013 US10 (Catalina)	151115	0.822	Nancay	IRAM			
252P/LINEAR	160315	0.996	Nancay				
C/2013 X1 (PANSTARRS)	160420	1.314	Nancay				
2P/Encke (2017)	170310	0.336	Nancay				
41P/Tuttle-Giacobini-Kresak	170412	1.046	Nancay	IRAM			
C/2015 ER61 (PANSTARRS)	170509	1.050	Nancay	ALMA			
C/2015 V2 (Johnson)	170613	1.640	Nancay	IRAM			



NANCAY C/2015 ER61 (PANSTARRS) page 2

date	delta AU	r AU	rdot km/s	inv	inv	Tbg K	area mJy.km/s		S mJy		Vo km/s		dVo km/s		Q[OH] E28s-1		Q[OH] E28s-1	
17/04/21.34	1.18	1.09	-8.3	-0.30	-0.35	3.2	-77	16	-41	9	0.22	0.18	1.58	0.44	3.9	0.8	4.0	0.8
17/04/23.34	1.18	1.08	-7.5	-0.31	-0.37	3.2	-69	18	-39	8	0.21	0.26	2.15	0.64	4.8	1.3	5.0	1.4
17/04/27.34	1.19	1.06	-5.8	-0.27	-0.32	3.2	-74	17	-47	9	-0.30	0.16	1.61	0.39	5.0	1.2	5.2	1.2
17/04/28.34	1.19	1.06	-5.3	-0.26	-0.30	3.2	-103	17	-54	9	-0.35	0.15	1.71	0.37	8.4	1.4	6.8	1.1
17/04/29.34	1.19	1.06	-4.9	-0.24	-0.28	3.2	-36	16							< 3.6		< 3.6	
17/05/ 1.34	1.20	1.05	-4.0	-0.20	-0.23	3.2	-70	15	-28	7	-0.51	0.29	2.20	0.74	6.5	1.5	5.8	1.3
17/05/ 3.34	1.21	1.05	-3.1	-0.16	-0.17	3.2	-92	19	-43	9	-0.16	0.19	1.83	0.45	13.3	2.8	9.7	2.1
17/05/ 4.34	1.21	1.05	-2.6	-0.13	-0.13	3.2	-18	18							< 8.5		< 8.2	
17/05/ 5.34	1.22	1.05	-2.2	-0.09	-0.09	3.2	-91	20	-50	10	-0.02	0.18	1.82	0.43	34.9	7.8	19.0	4.3
17/05/29.34	1.36	1.09	8.6	-0.11	-0.08	3.2	-65	17	-34	11	0.47	0.21	1.23	0.51	11.3	3.0	8.0	2.1
17/05/31.34	1.37	1.10	9.3	-0.14	-0.13	3.2	-21	19							< 8.6		< 8.4	
17/06/ 1.34	1.38	1.11	9.7	-0.15	-0.16	3.2	-55	16	-16	7	-0.14	0.64	3.38	1.63	10.0	3.0	8.0	2.4
17/06/ 2.34	1.38	1.11	10.1	-0.16	-0.18	3.2	-51	16	-17	6	-0.49	0.55	2.57	1.40	7.0	2.3	6.1	2.0
17/06/ 3.34	1.39	1.12	10.4	-0.17	-0.20	3.2	-116	21	-54	9	-0.50	0.52	7.17	1.88	75.0	13.7	51.6	9.4
17/06/ 4.34	1.40	1.13	10.8	-0.17	-0.21	3.3	-57	15	-18	5	-0.10	0.77	5.79	2.19	15.2	4.1	13.3	3.6
17/06/ 5.34	1.40	1.13	11.1	-0.17	-0.22	3.3	28	16							< 5.9		< 5.9	
17/06/ 8.34	1.43	1.15	12.1	-0.16	-0.23	3.3	-38	17							< 7.0		< 7.1	
17/06/ 9.34	1.43	1.16	12.4	-0.15	-0.22	3.3	-11	16							< 7.3		< 6.6	
17/06/10.34	1.44	1.17	12.7	-0.14	-0.21	3.3	-33	21							< 9.1		< 9.1	
17/06/15.33	1.47	1.20	14.1	-0.10	-0.15	3.3	3	14							< 9.2		< 8.8	
17/06/17.33	1.48	1.22	14.6	-0.08	-0.12	3.3	-4	15							<13.1		<11.5	
17/07/22.29	1.65	1.58	19.5	0.10	0.05	3.4	-61	21							<10.9		<13.3	
17/07/28.28	1.66	1.64	19.8	0.11	0.05	3.4	3	24							<10.9		<13.5	
17/07/29.28	1.66	1.65	19.9	0.11	0.05	3.4	17	25							<12.2		<14.0	
17/07/31.28	1.67	1.68	20.0	0.11	0.05	3.4	-42	24							<10.7		<12.9	
17/08/ 2.28	1.67	1.70	20.1	0.12	0.04	3.4	57	23							<12.1		<12.4	
17/08/ 3.27	1.67	1.71	20.1	0.12	0.04	3.4	1	17							< 7.9		< 9.2	
17/08/ 4.27	1.67	1.72	20.1	0.12	0.04	3.4	19	23							< 9.8		<11.9	
17/08/ 9.26	1.68	1.78	20.3	0.12	0.04	3.4	9	19							< 8.7		<10.1	
170208-170214	1.89	1.74	-20.2	0.50	0.51	4.1	112	8	58	4	-0.24	0.08	1.85	0.19	4.3	0.3	4.4	0.3
170217-170225	1.70	1.62	-19.7	0.49	0.51	5.6	102	9	63	5	0.13	0.06	1.78	0.16	3.1	0.3	3.1	0.3
170302-170310	1.49	1.47	-18.7	0.46	0.48	5.4	132	8	71	4	-0.15	0.05	1.83	0.13	3.5	0.2	3.5	0.2
170315-170325	1.32	1.32	-16.8	0.38	0.34	3.7	83	7	41	4	-0.30	0.10	1.85	0.23	3.1	0.3	3.3	0.3
170326-170403	1.24	1.24	-14.9	0.30	0.21	3.3	64	7	26	3	-0.10	0.15	2.54	0.39	3.7	0.4	3.9	0.5
170405-170410	1.20	1.17	-12.8	0.15	0.10	3.3	120	6	59	3	-0.18	0.06	1.85	0.15	11.4	0.7	12.3	0.7
170415-170423	1.18	1.10	-8.9	-0.26	-0.31	3.3	-76	7	-39	3	0.07	0.08	1.88	0.20	5.0	0.5	5.0	0.5
170427-170505	1.20	1.05	-4.1	-0.21	-0.24	3.2	-68	6	-36	3	-0.18	0.09	1.80	0.22	6.4	0.6	6.0	0.6
170529-170604	1.38	1.11	9.9	-0.16	-0.17	3.2	-58	6	-18	2	-0.41	0.27	3.82	0.72	12.4	1.4	9.9	1.1
170605-170617	1.44	1.17	12.9	-0.14	-0.21	3.3	-8	6							< 3.4		< 3.1	
170722-170809	1.67	1.69	20.0	0.11	0.04	3.4	3	7							< 3.2		< 3.8	





Ces planches montrent des extraits de la base de données concernant les dernières observations de la comète C/2015 ER61 (PANSTARRS)

* Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique, Observatoire de Paris, Paris Sciences & Lettres Research University, Centre national de la recherche scientifique, Sorbonne Université, Université Pierre et Marie Curie-Université Paris 06, Université Paris Diderot, Sorbonne Paris Cité, 5 place Jules Janssen, 92195 Meudon, France.