



Observations de Vénus dans le proche infrarouge

Christophe Pellier – Giuseppe Monachino

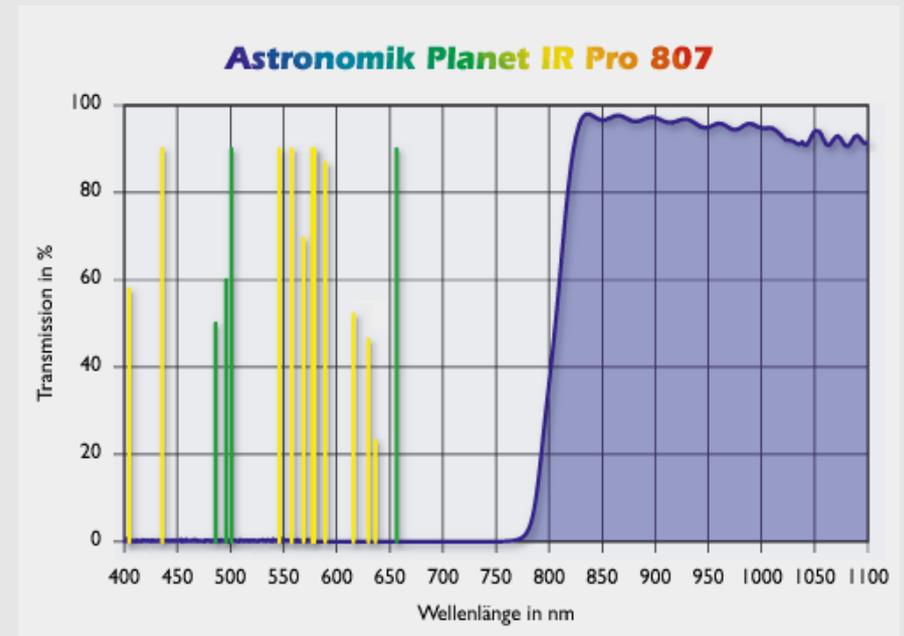
EPSC Londres, 12 septembre 2013

Objectifs

- Mesurer la rotation de la planète dans le proche IR : on suppose qu'elle est plus lente que dans l'UV, car les vents de couches nuageuses situées un peu plus bas (environ 10 km) doivent être plus faibles, et la densité des nuages plus élevée
- Chercher d'éventuelles variations de la vitesse de rotation IR en fonction de la latitude
- Trouver une corrélation entre l'émission thermique de la surface du côté nocturne avec le relief vénusien

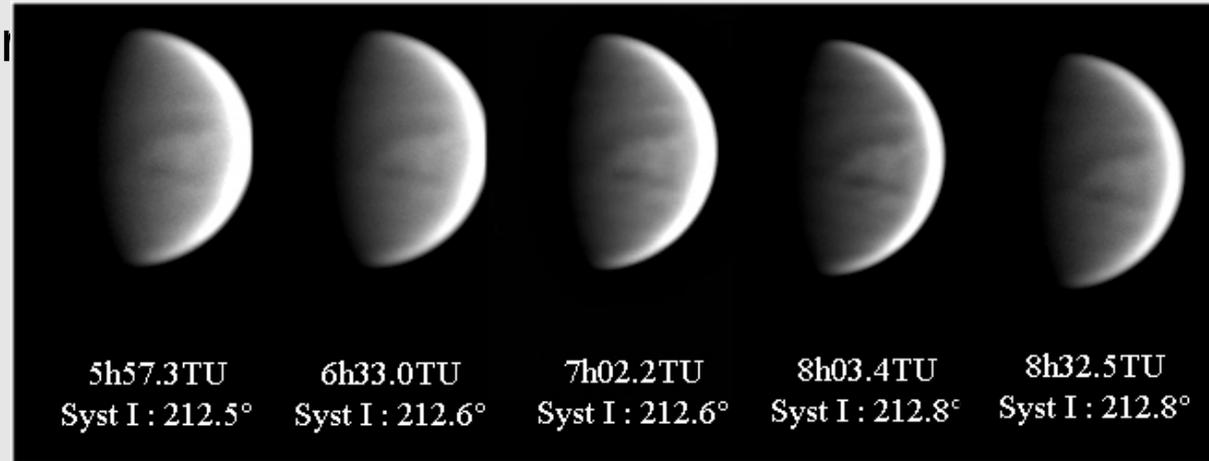
I – Les techniques d'observation de Vénus dans l'IR : l'équipement

- L'observation est plutôt facile : la planète est très brillante, le seeing est bon, et les caméras très sensibles
- L'expérience de plusieurs années montrent que les filtres dont la transmission commence vers 800 nm délivrent un contraste accru par rapport à ceux débutant vers 700 nm
- Les instruments de taille amateur sont parfaitement adaptés à ce type d'observation, mais nous avons utilisé le T620 de l'Association Astroqueyras pour tenter d'obtenir de meilleurs résultats

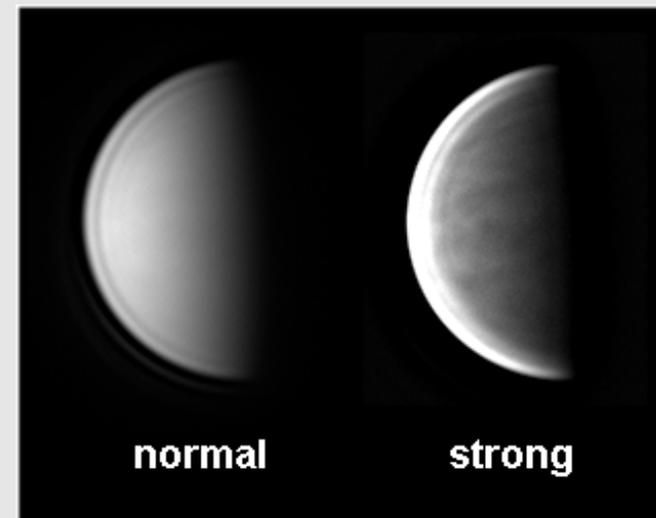


I – Les techniques d'observation de Vénus dans l'IR : l'acquisition et le traitement des images

- Des vidéos de plusieurs minutes permettent d'accumuler des milliers de brutes avec une excellente dynamique – la dérotation n'est pas nécessaire
- Les captures sont enregistrées durant plusieurs heures à intervalles réguliers (30 mn). Cela demande de trouver du temps d'observation avant le coucher du Soleil ou après son lever. **C'est plus efficace que de tenter de retrouver les détails après plusieurs jours**
- Le contraste des détails est extrêmement faible et exige un traitement à très fort contraste, rendu possible par l'excellente dynamique des images



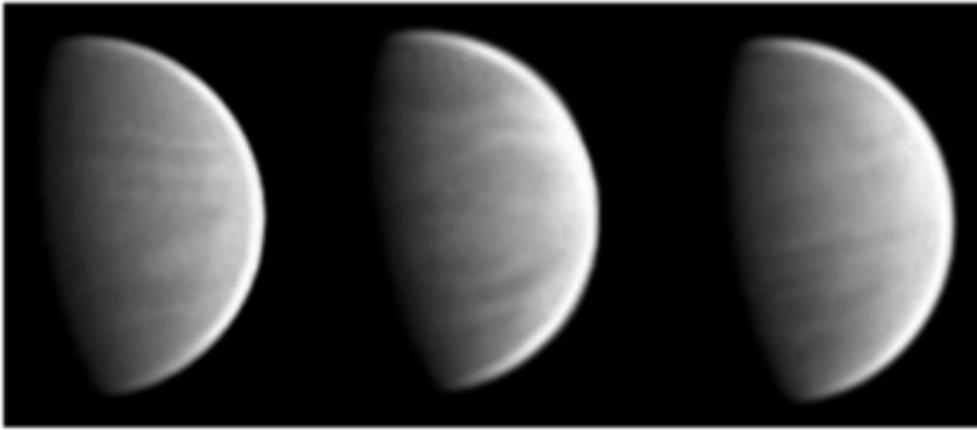
620 mm cassegrain, sept. 2012 – filtre 830 nm.
Monachino/Astroqueyras



250 mm gregorien, mars 2012 – filtre 800 nm.
Pellier

II – Analyse des images

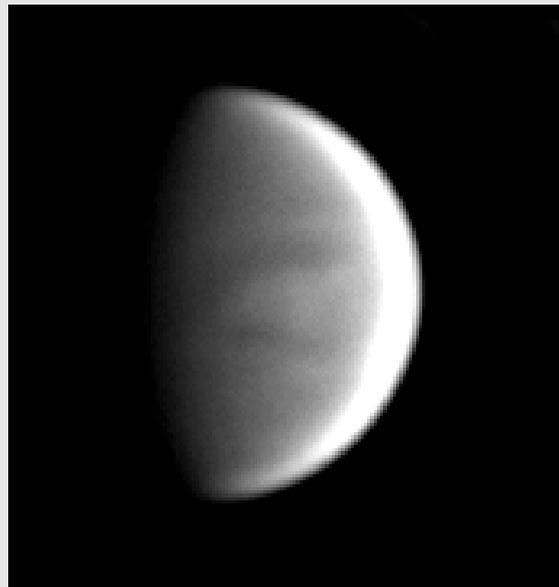
L'analyse des détails est rendu complexe à la fois par leur faible contraste, mais aussi par leur aspect : on distingue des bandes bien plus souvent que des spots isolés



355 mm SCT, mai 2007 – filtre 780 nm. Peach

La création d'animation grâce à l'espacement régulier des images permet de mieux visualiser les détails et de mieux détecter de possibles artefacts

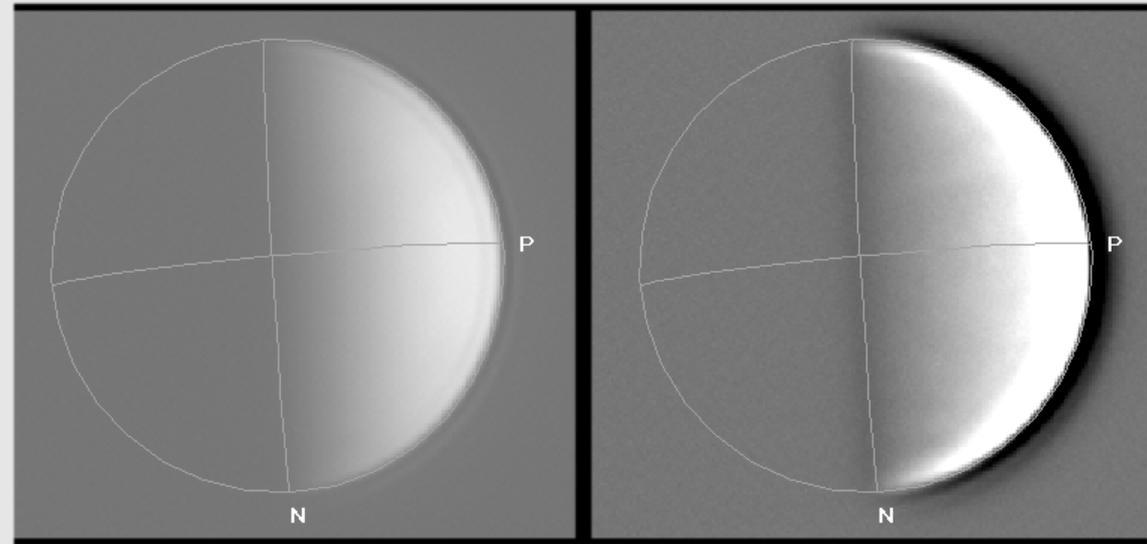
620 mm Cassegrain, Sept. 2012, 830 nm. Monachino



250 mm Gregorian, août 2012, 800 nm. Pellier

II – Analyse des images

- Les mesures sont effectuées sous WinJupos. Nous vérifions que le traitement à fort contraste n'affecte pas la position du limbe.
- Les coordonnées des détails sont enregistrés en **système I (surface)**. On considère que la surface est immobile sur un laps de temps si court.
- On enregistre ces détails dans un fichier de mesure (.mea) qui contient toutes les positions
- Mais, on peut également les conserver directement dans un tableau de calcul ad hoc



Measurements Venus - venusIR_DS1

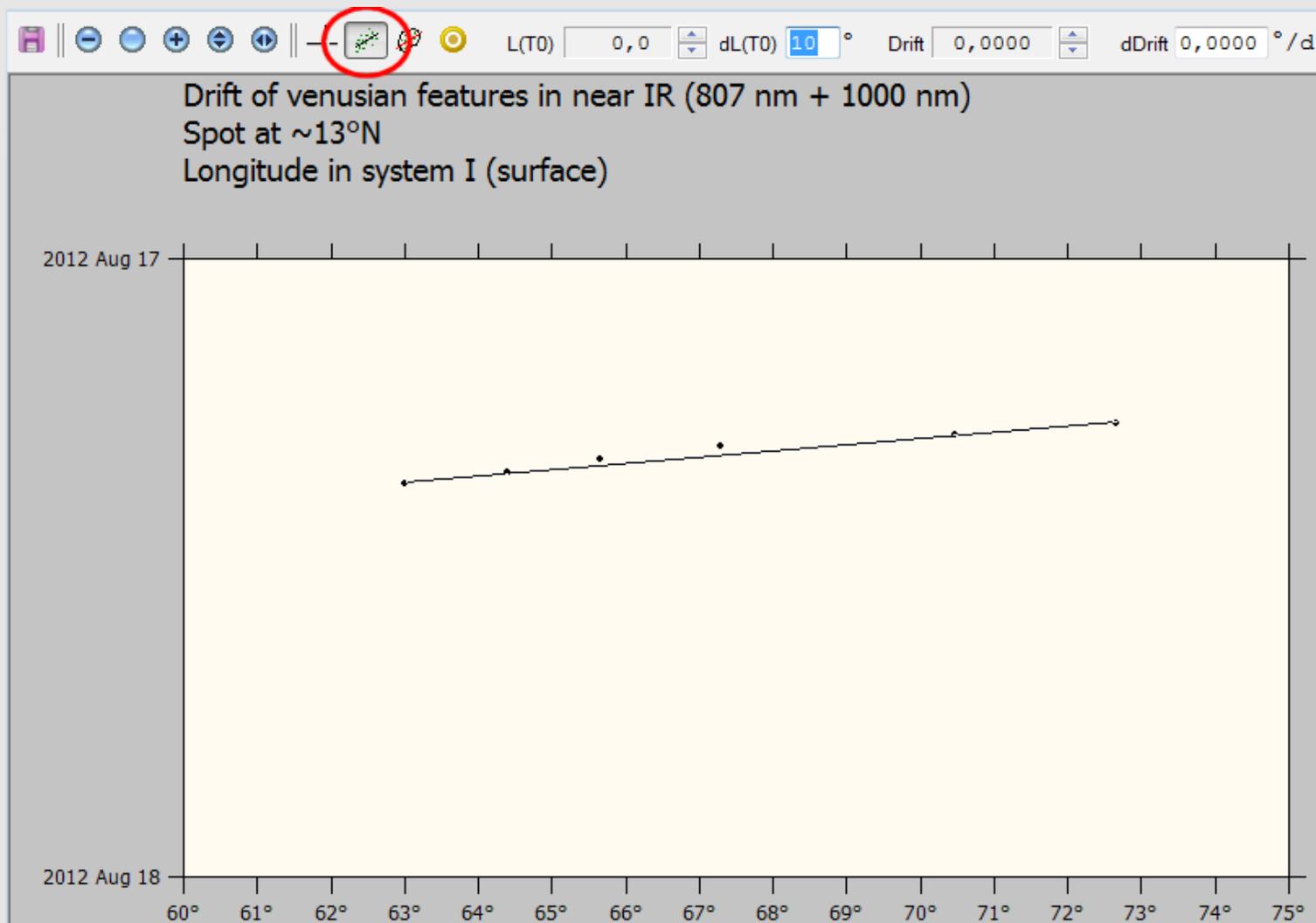
Record (F9): 6 Date (F10): 2012/08/17 [yyyy/mm/dd]

Record	Object	Date	UT	L1	L2	+/-	Sy.	B	+/-	Meas.	Char
1	DC1_SPOT	2012/08/17	06:22,0	72,6	94,8		2	+12,2			ired
2	DC1_SPOT	2012/08/17	06:52,0	70,5	94,4		2	+13,0			ired
3	DC1_SPOT	2012/08/17	07:17,1	67,3	92,7		2	+13,2			ired
4	DC1_SPOT	2012/08/17	07:46,3	65,7	92,7		2	+13,2			ired
5	DC1_SPOT	2012/08/17	08:16,3	64,4	93,2		2	+12,5			ired
6	DC1_SPOT	2012/08/17	08:46,2	63,0	93,6		2	+13,1			ired

Image	L°	I°	Heure	Dérive (°)	Δ t (s)	Rotation (s)	Rotation (j)
V1	75,5	11,8	5:57:15				
V6	74,4	12	6:32:00	1,1	2085	682363,636	7,89772727
V15	70,4	12,7	8:03:22	4	5482	493380	5,71041667
V18	68,4	12,6	8:32:31	2	1749	314820	3,64375
V21	67,1	13	9:02:37	1,3	1806	500123,077	5,78846154
V24	65,1	12,6	9:32:27	2	1790	322200	3,72916667
V27	62,2	12,5	10:01:44	2,9	1757	218110,345	2,52442529
V30	60,4	12,3	10:35:22	1,8	2018	403600	4,6712963
						Moyenne	4,85217768

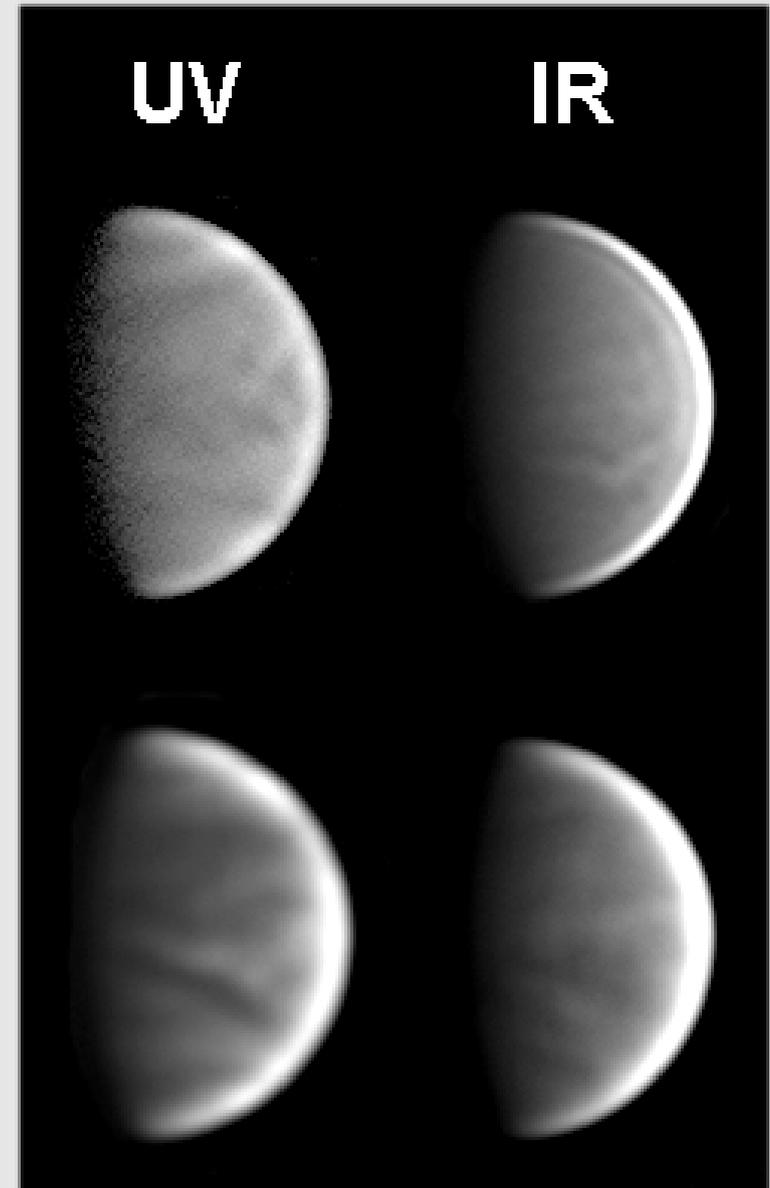
II – Analyse des images

- **Cependant**, tenter de mesurer la rotation à l'aide d'un graphique de dérive WinJupos ne semble pas donner de résultats fiables
- Une feuille de calcul issue d'un tableur donner de meilleurs résultats



II – Résultats

- Nous ne trouvons pas de corrélation, au moins au niveau de résolution amateur, entre les détails de l'UV et ceux de l'IR (ou de façon très marginale)
- A titre de comparaisons, la rotation dans l'UV est mesurée à 3,8 – 3,9 jours de façon constante
- Il y a de grands variations dans les résultats, que cela soit du à des imprécisions ou bien à des variations réelles

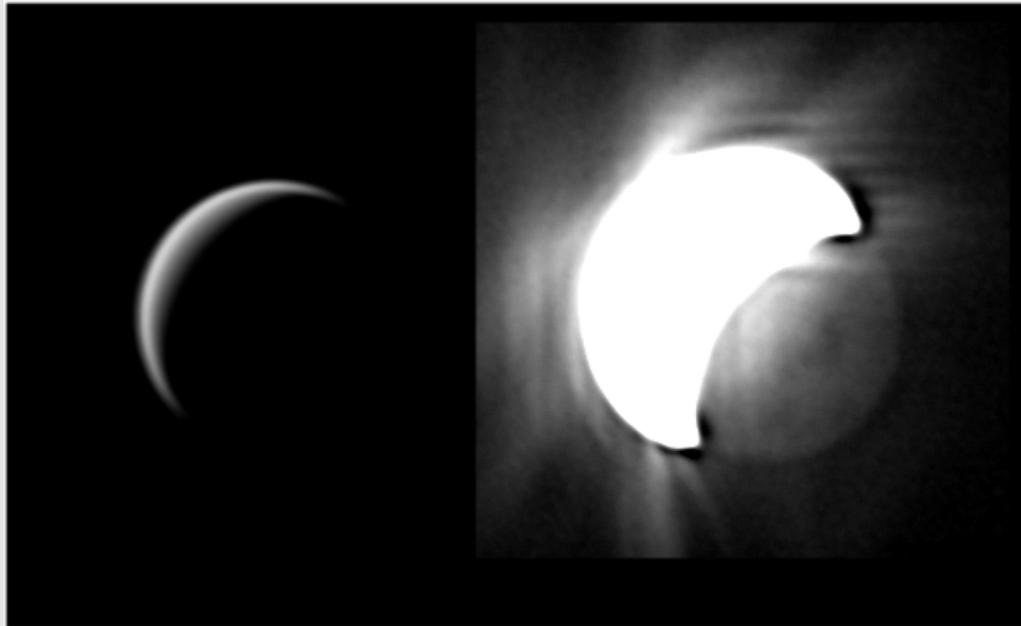


II – Résultats

- **En dépit des variations nous trouvons une valeur moyenne de 4,9 jours pour la rotation de l'atmosphère dans l'IR, un de plus que dans l'UV. C'est cohérent avec la valeur inférieure qui était attendue.**
- C'est toutefois très différent des résultats obtenus par Carbognani et al. (7,8 jours, toujours avec de grandes variations)
- A l'inverse, nous ne mettons pas en évidence de variation de la rotation en fonction de la latitude mais cela peut être du soit à l'incertitude des mesures, soit au manque de données. C'est un domaine qui demande plus d'investigation.

III – L'émission thermique de la surface à 1 micron

- Depuis la fin des années 80 il a été établi que la surface de Vénus, extrêmement chaude, émet un rayonnement thermique à 1 micron dans le proche infrarouge, qui peut être détecté depuis la Terre du côté nocturne, grâce à une bande d'émission dans le proche IR
- Depuis 2004, ce type d'observation est accessible aux amateurs et a été réussi à de nombreuses reprises depuis
- Il faut une caméra noir et blanc équipée d'un filtre IR 1000 nm, avec plusieurs dizaines d'images d'une exposition de quelques secondes



III – L'émission thermique de la surface à 1 micron

Ephémérides de Vénus 2004/05/21 20:31,0

Date 2004/05/21 (Ven) UT 20:31,0 Longit. géogr. +
[aaaa/mm/jj] [hh:mm,d] [±]

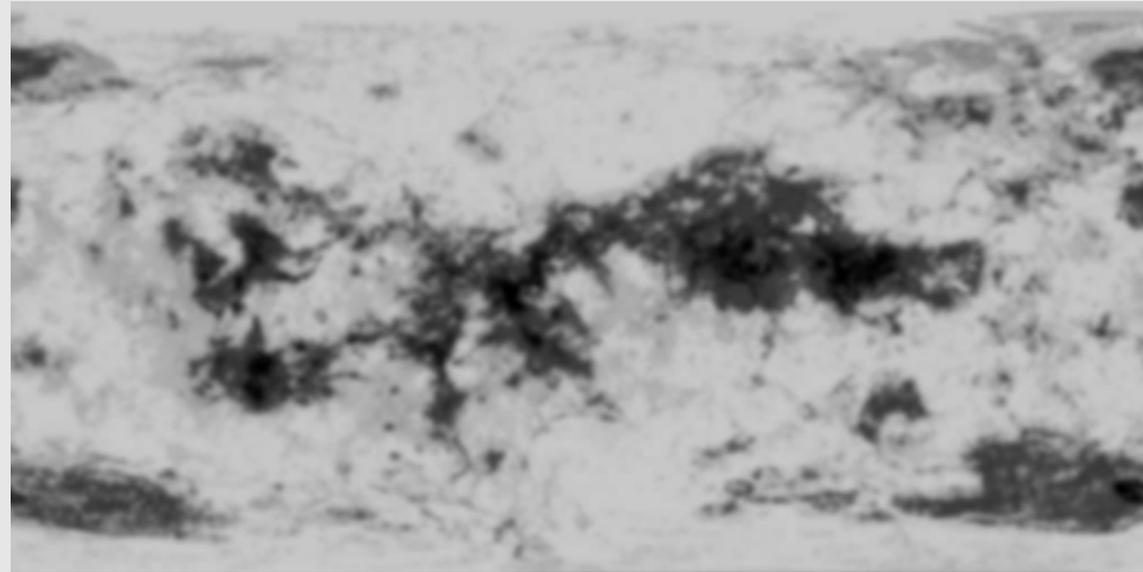
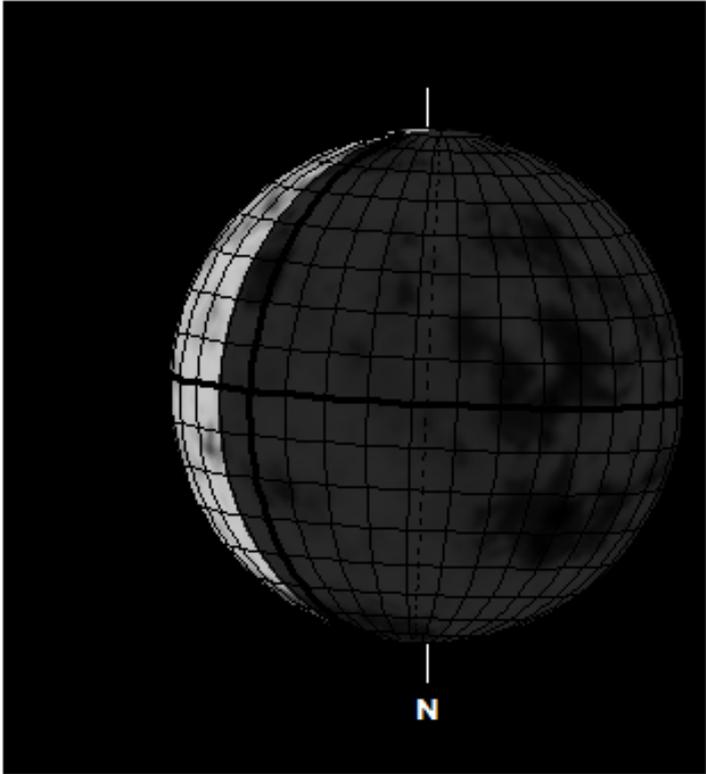
Heure -10 -1 Temps réel +1 +10 Minutes Animation

Ephémérides Représentation graphique Options

MC1 316,8° MC2 287,7° Lat

Noms
 MC + Equateur
 Grille
 Surface
 Non éclairé
 Ombrage

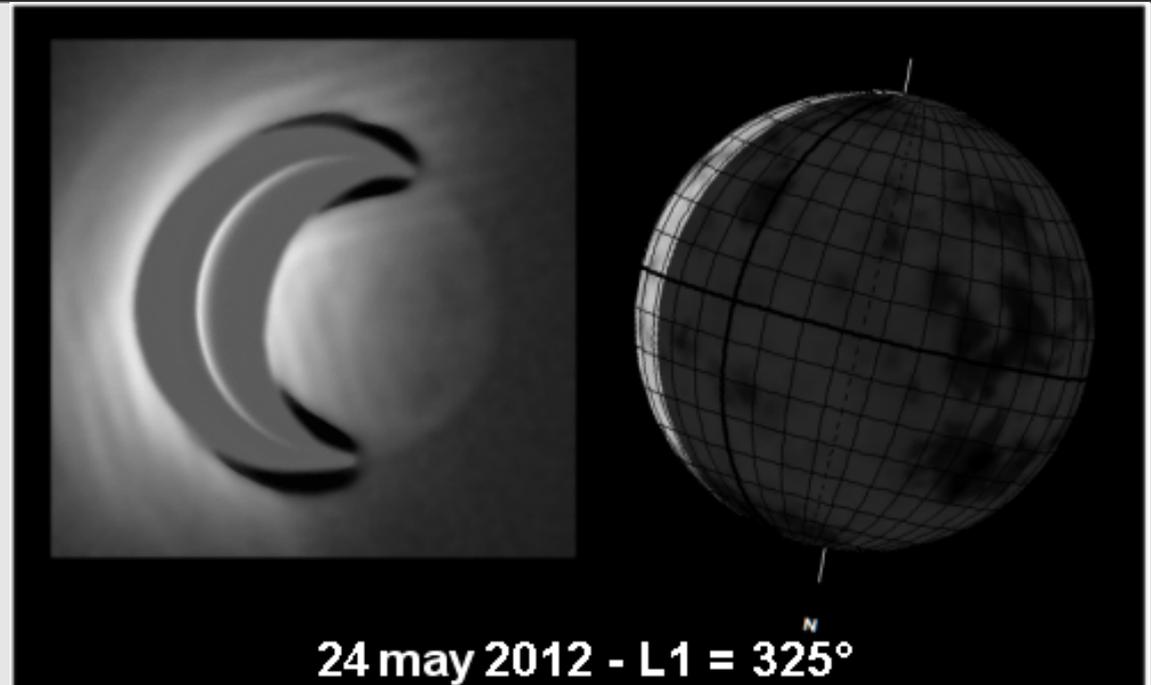
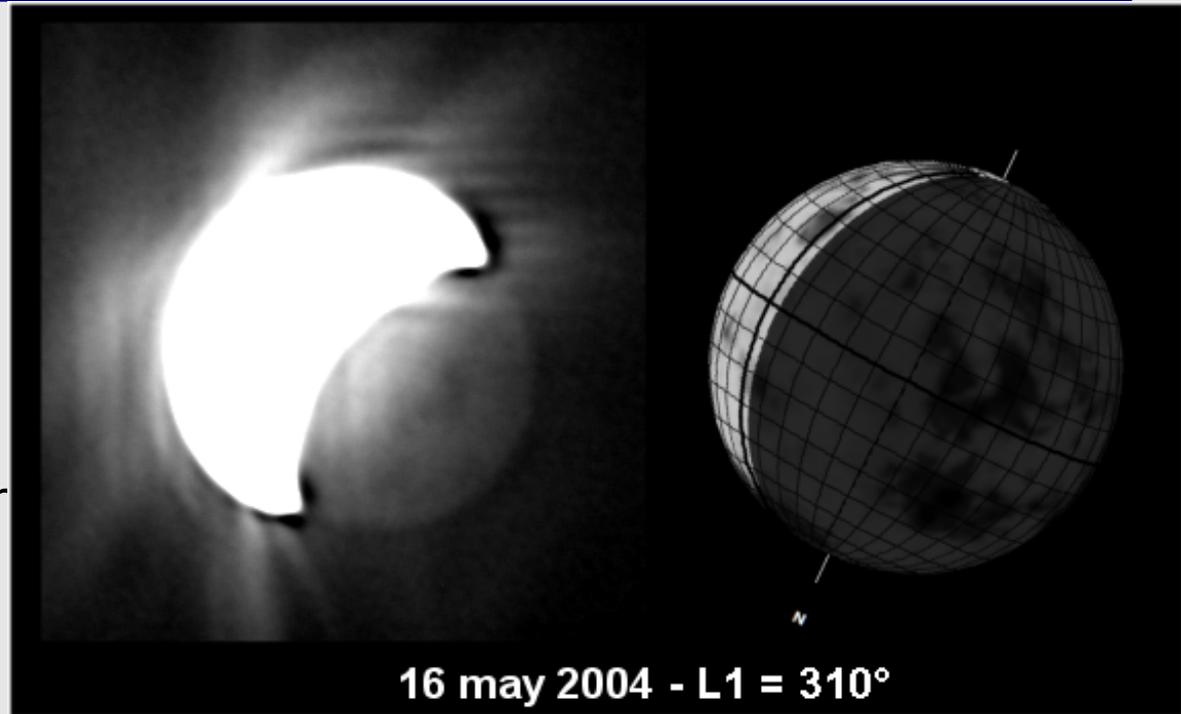
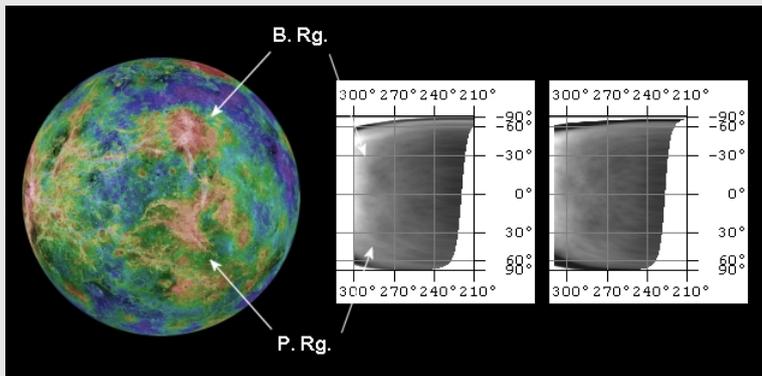
Orientation
 Planétaire
 Équatorial
 Horizontal.



- Développement d'un nouvel outil dans WinJupos suivant une idée de l'observateur John Boudreau: une carte du signal thermique théorique, produite à partir d'une carte du relief vénusien en couleur inversées (Magellan)
- Cela permet une comparaison directe avec les images

III – L'émission thermique de la surface à 1 micron

- L'analyse montre que les plus importantes taches sombres correspondent aux montagnes vénusiennes – d'une altitude plus élevée, leur signal thermique est plus faible et elles apparaissent plus sombres
- On les retrouve à la même position en 2004 et en 2010, deux élongations équivalentes du cycle de 8 ans. Les deux taches correspondent à Phoebe Regio et Beta Regio
- Images: Pellier (2004) Boudreau (2012)



III – L'émission thermique de la surface à 1 micron

- Des études supplémentaires permettraient de déterminer s'il y a autre chose que des données de relief (des nuages bas par exemple)
- **La prochaine fenêtre d'observation aura lieu en décembre 2013:** de la mi-décembre et jusqu'à la toute fin de l'année, l'émission thermique de la surface sera de nouveau observable depuis la Terre, pour la dernière fois avant le printemps et l'été 2015.

Merci...

Questions ?