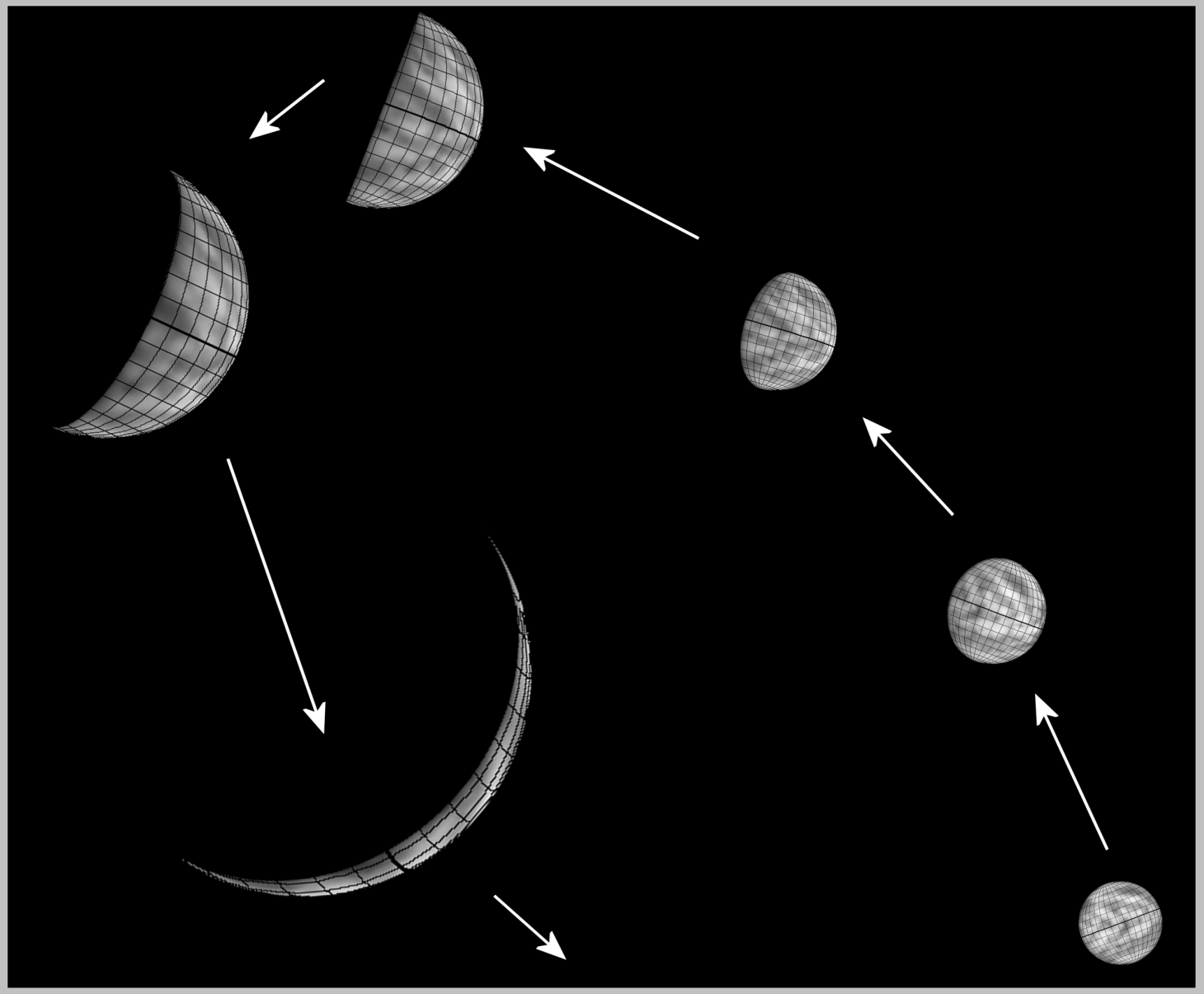
L'OBSERVATION DE LA PLANETE VENUS EN AMATEUR

Christophe Pellier

RENCONTRES DU CIEL ET DE L'ESPACE 2014

I – LA PLANETE VENUS, UNE PRESENTATION



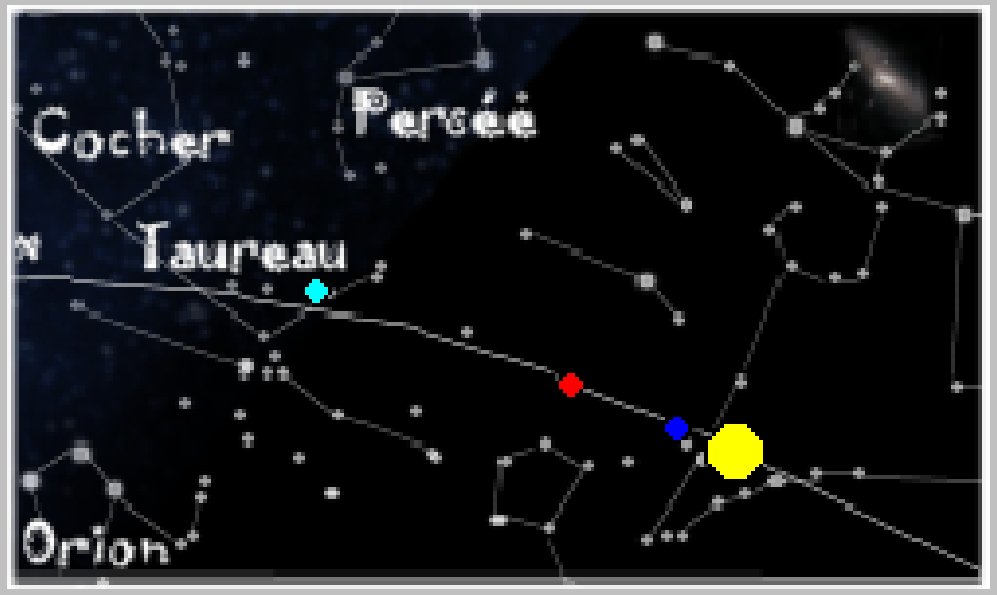
Vénus est une planète dite « intérieure » : elle présente des phases très marquées, comme la Lune.

Sa visibilité depuis la Terre s'exprime en termes d'élongation (par rapport au Soleil)

Simulation au-dessus de l'horizon ouest, élongation du soir

I – LA PLANETE VENUS, UNE PRESENTATION

15 avril 2007



15 avril 2015

Simulations AstroCalc

Les élongations de Vénus se répètent quasiment à l'identique selon un cycle de huit années.

Pour l'hémisphère nord, pour un cycle on a deux années très favorables espacées de trois ans, ici 2012 et 2015.

2015 est l'année équivalente à 2007

II – L'ATMOSPHERE DE VENUS

Vénus est en rotation rétrograde (d'est en ouest). Son atmosphère tourne en trois/quatre jours au niveau de l'équateur, ce qui est assez lent.

La circulation des vents est largement dominée par la présence de puissants vortex (tourbillons) situés sur les pôles. Cette circulation peut être observée principalement dans l'ultraviolet.

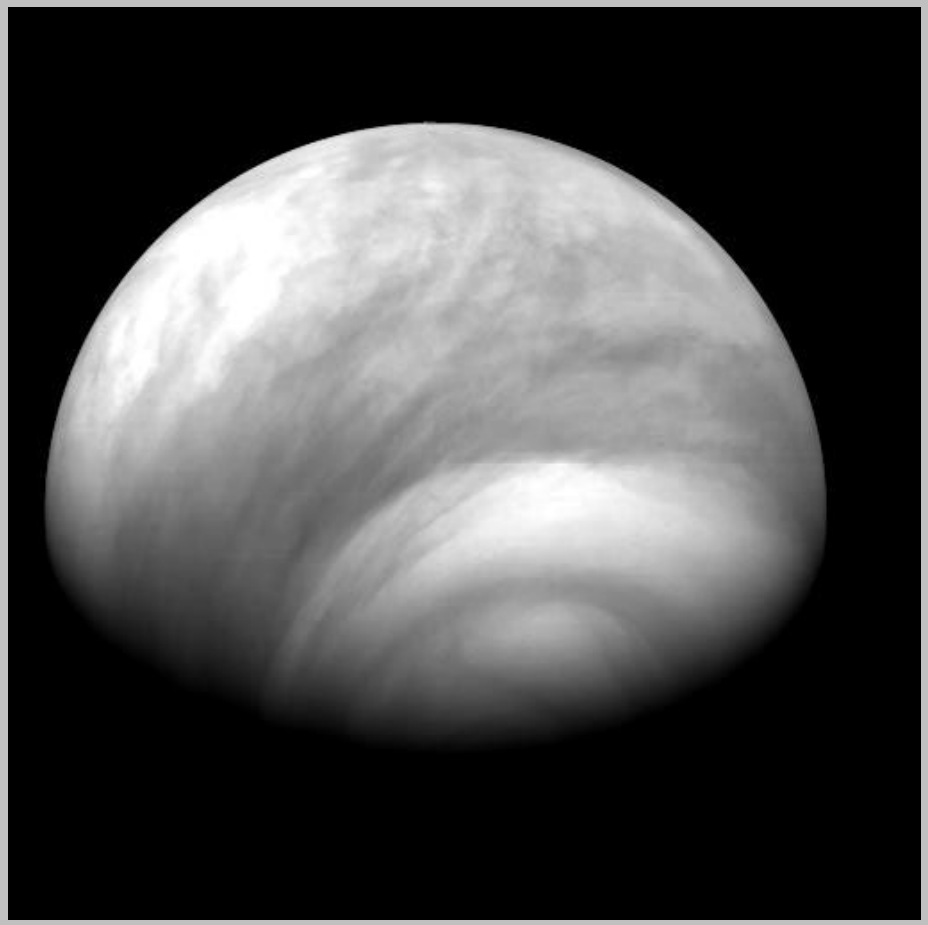
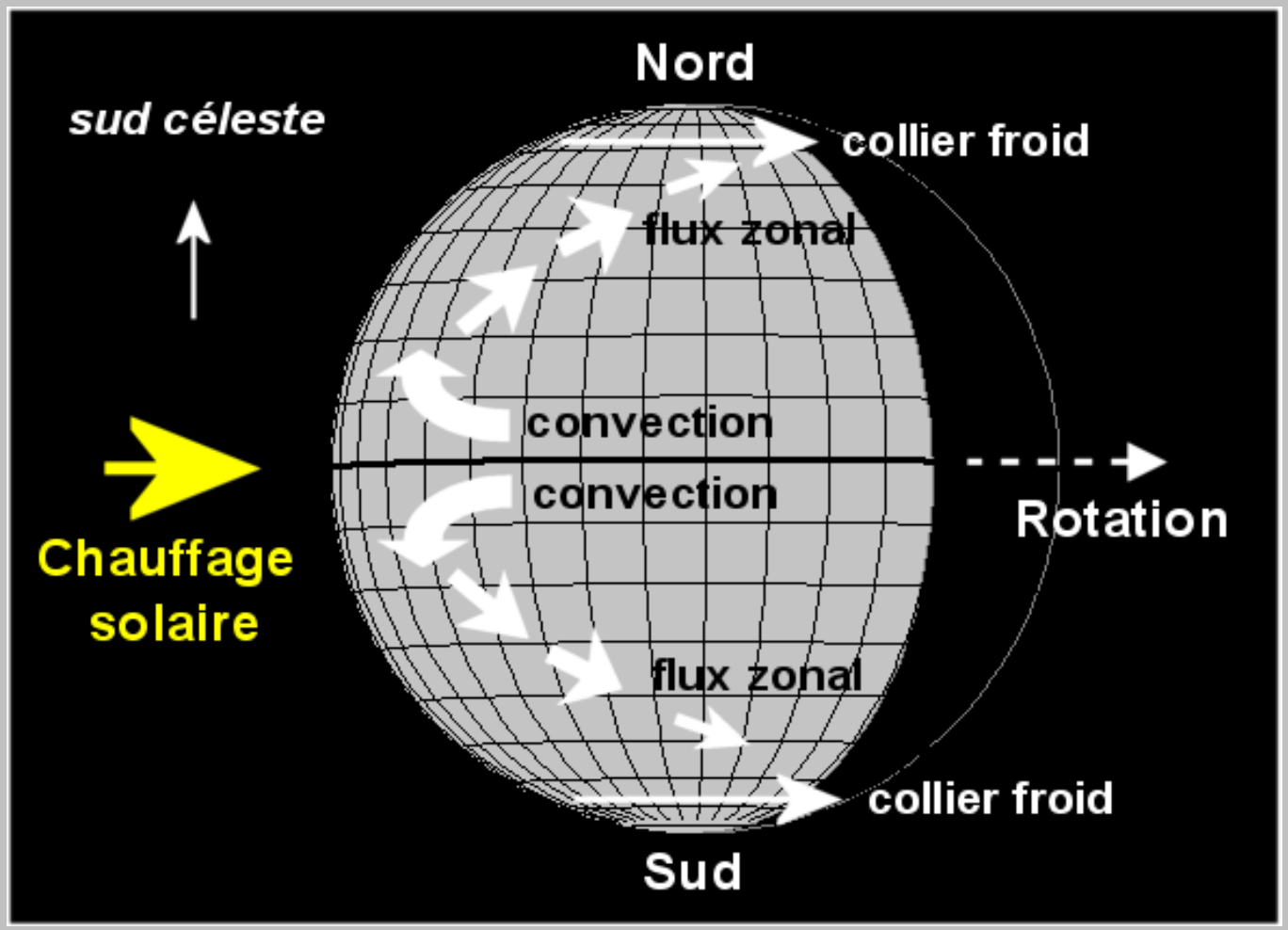


Image du pôle sud de Vénus en UV par Venus Express

II – L'ATMOSPHERE DE VENUS

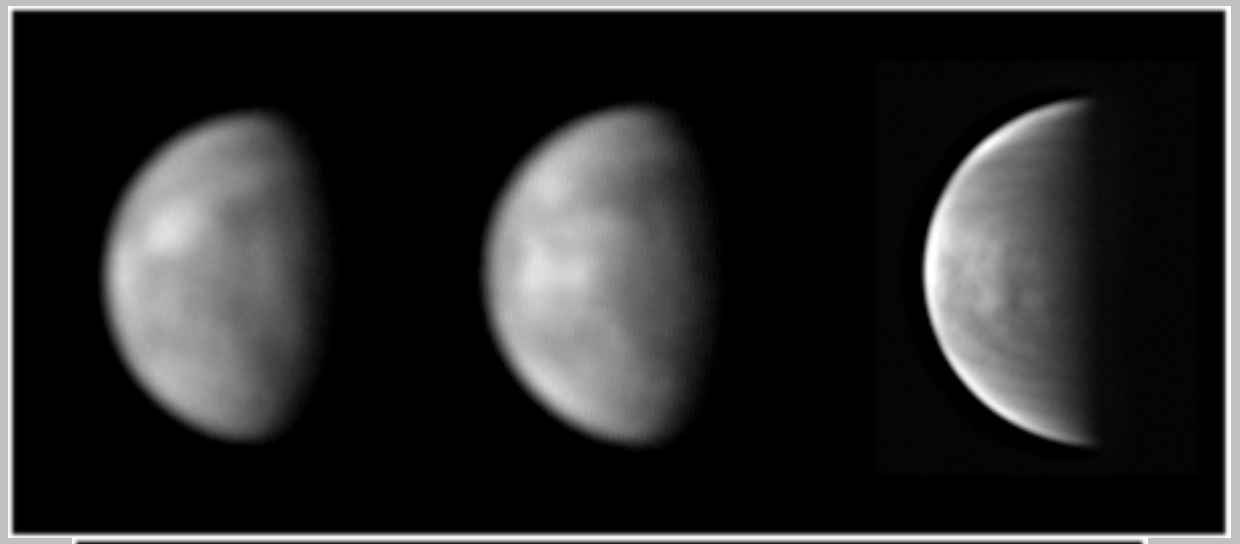
A l'équateur, les vents zonaux (méridiens) sont quasiment nuls à cause de la faible rotation. C'est la convection qui domine, à cause du chauffage solaire.

La vitesse des vents augmente graduellement en latitude vers les vortex polaires, où dominent un flux « zonal », c'est à dire qui suit les méridiens

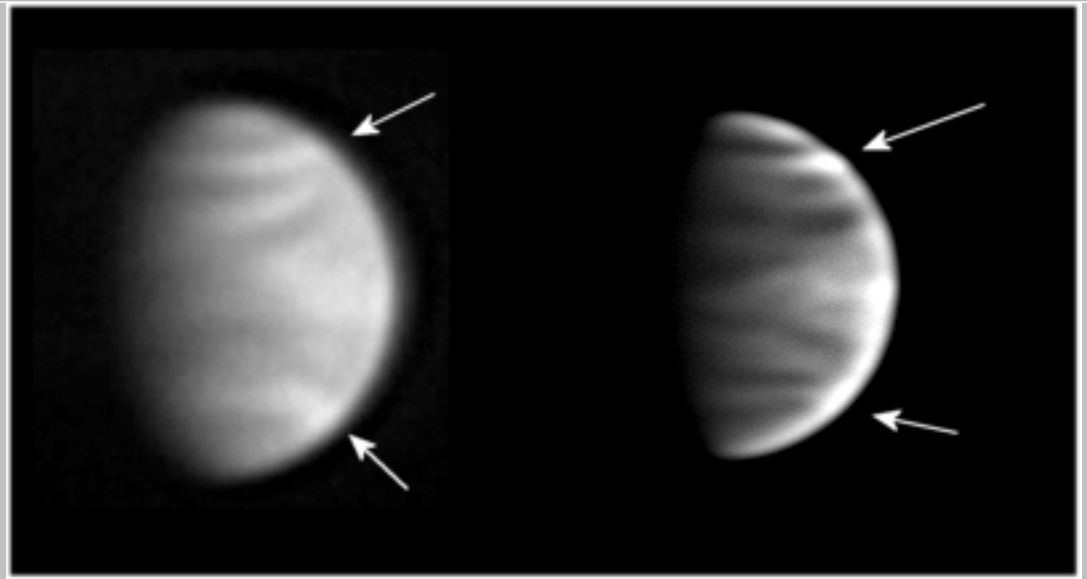


II – L'ATMOSPHERE DE VENUS : EN UV

La haute atmosphère contient un composé chimique inconnu qui absorbe le proche ultraviolet ; sa distribution permet de distinguer les mouvements des vents et explique les formes observables sur le disque



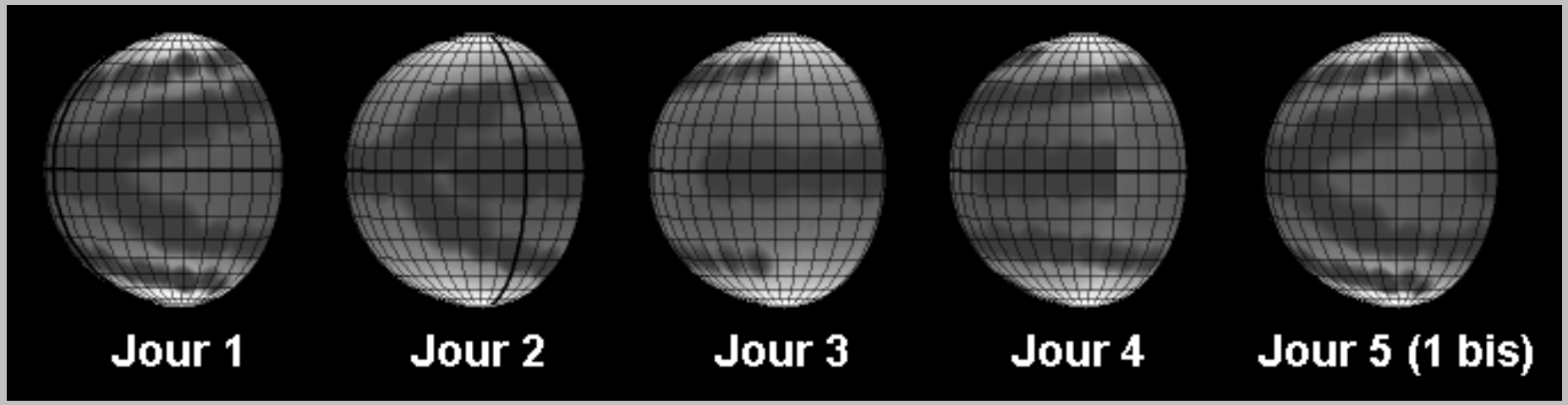
Images : C.Pellier et C. Viladrich : nuages brillants équatoriaux provoqués par la convection au voisinage de l'équateur

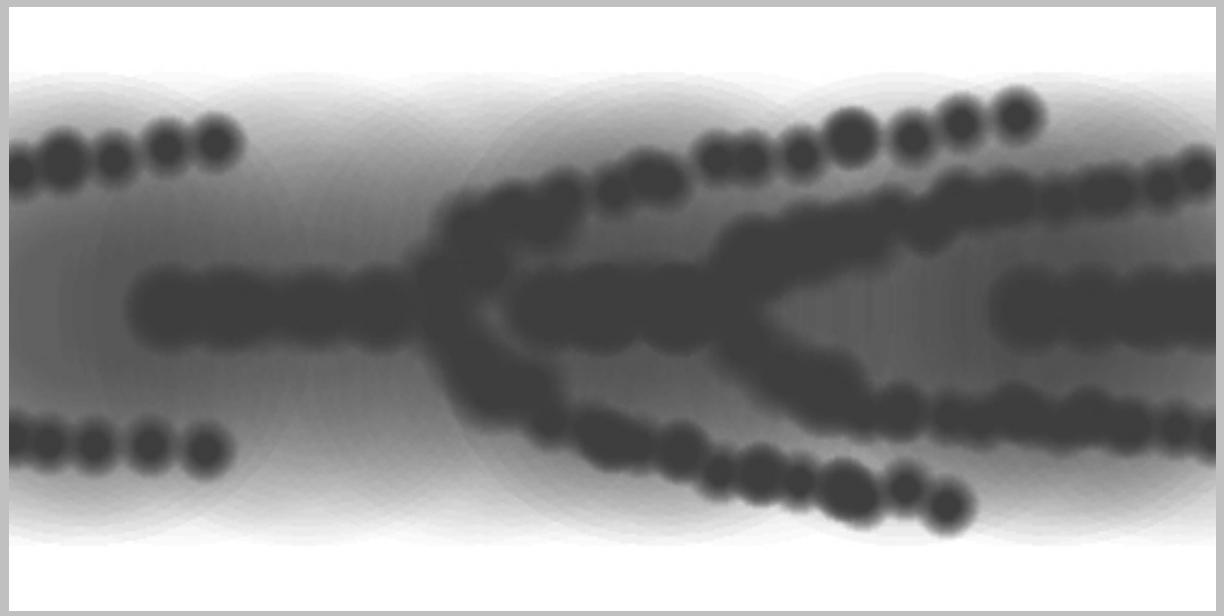


Images : G.Monachino / Association AstroQueyras : les colliers froids polaires

II – L'ATMOSPHERE DE VENUS : EN UV

La haute atmosphère contient un composé chimique inconnu qui absorbe le proche ultraviolet ; sa distribution permet de distinguer les mouvements des vents et explique les formes observables sur le disque

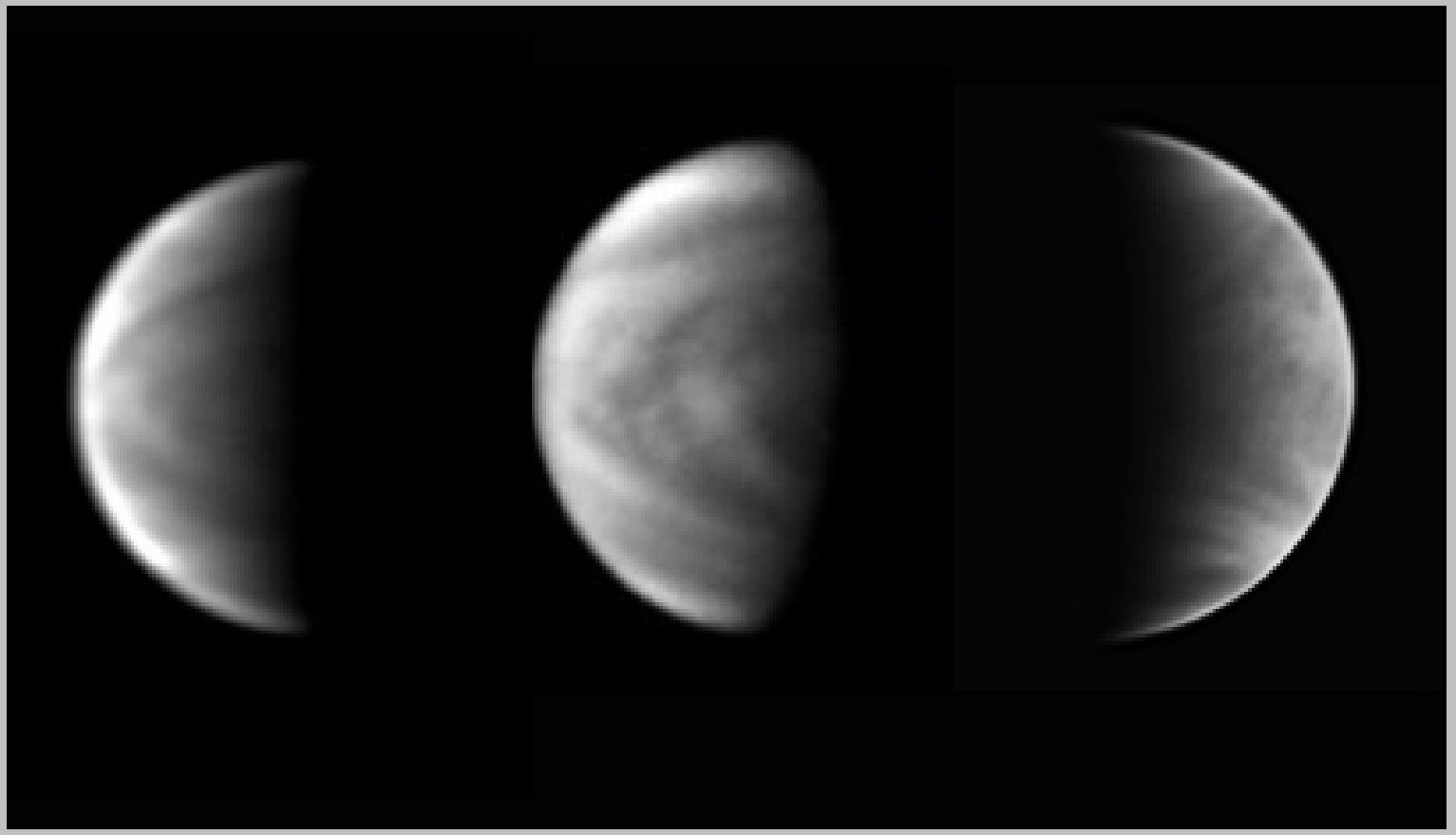




Simulation du globe en UV

II – L'ATMOSPHERE DE VENUS : EN UV

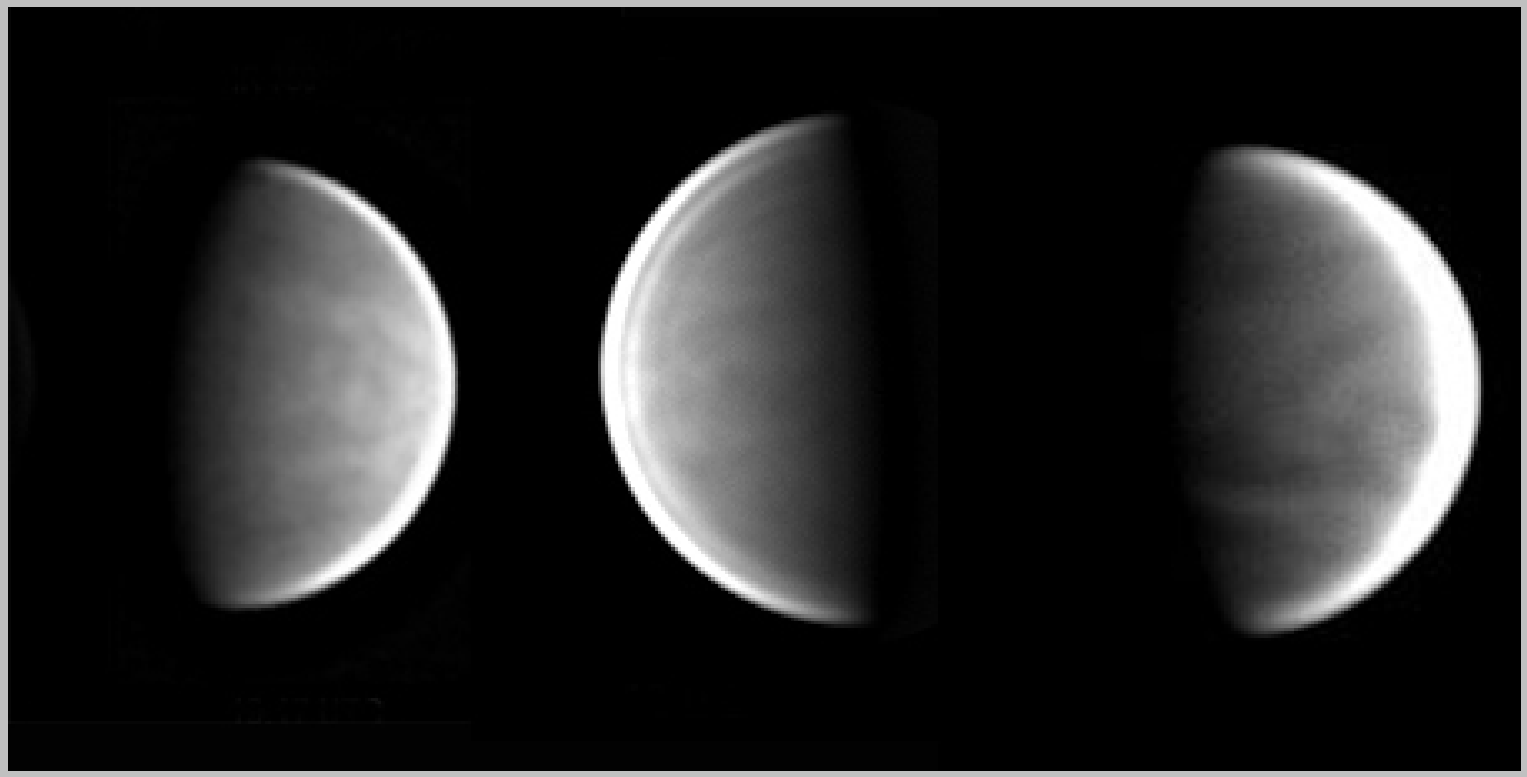
La haute atmosphère contient un composé chimique inconnu qui absorbe le proche ultraviolet ; sa distribution permet de distinguer les mouvements des vents et explique les formes observables sur le disque



Images A.Wesley, D.Peach, Observatoire Pic du Midi
S2P/IMCCE/OMP/Colas/Dauvergne/Delcroix/Legault/Viladrich

II – L'ATMOSPHERE DE VENUS : EN IR

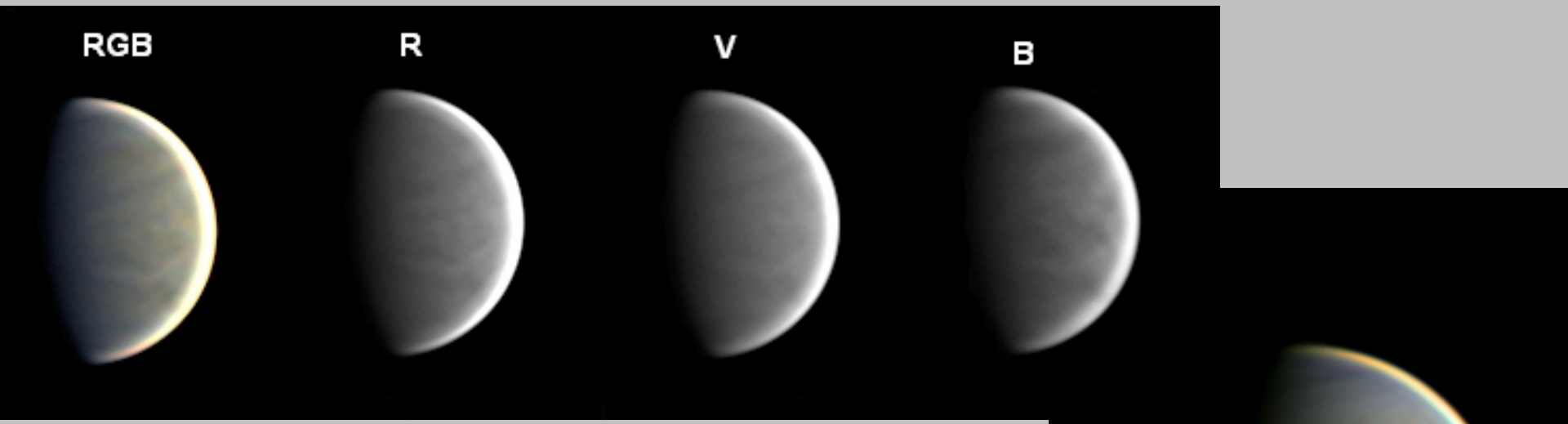
Dans le proche infrarouge, l'observateur a accès à des couches nuageuses situées une dizaine de kilomètres plus bas que celles vues en UV (altitude en UV = 60 km). Elles montrent également des détails, sous forme de bandes sombres très peu contrastées. Les détails sont différents de ceux détectés en UV

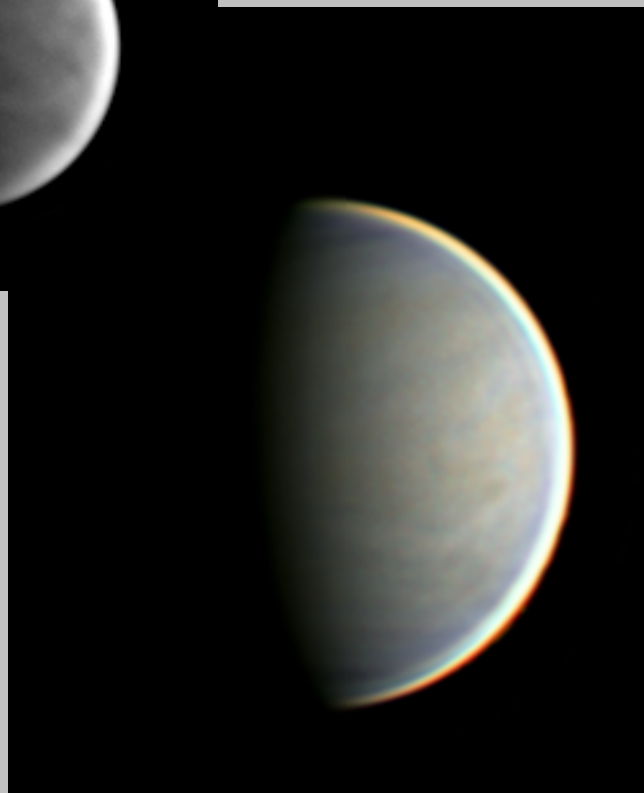


Images D.Peach, C.Pellier, G.Monachino/AstroQueyras

II – L'ATMOSPHERE DE VENUS : DANS LE VISIBLE

A présent, même les longueurs d'onde visible (bleu, vert, rouge) montrent des détails sur Vénus. Le filtre bleu montre les mêmes détails qu'en ultraviolet, avec beaucoup moins de contraste. Les filtres vert et rouge montrent des détails différents, peut-être propres à ces bandes, qui mériteraient un suivi

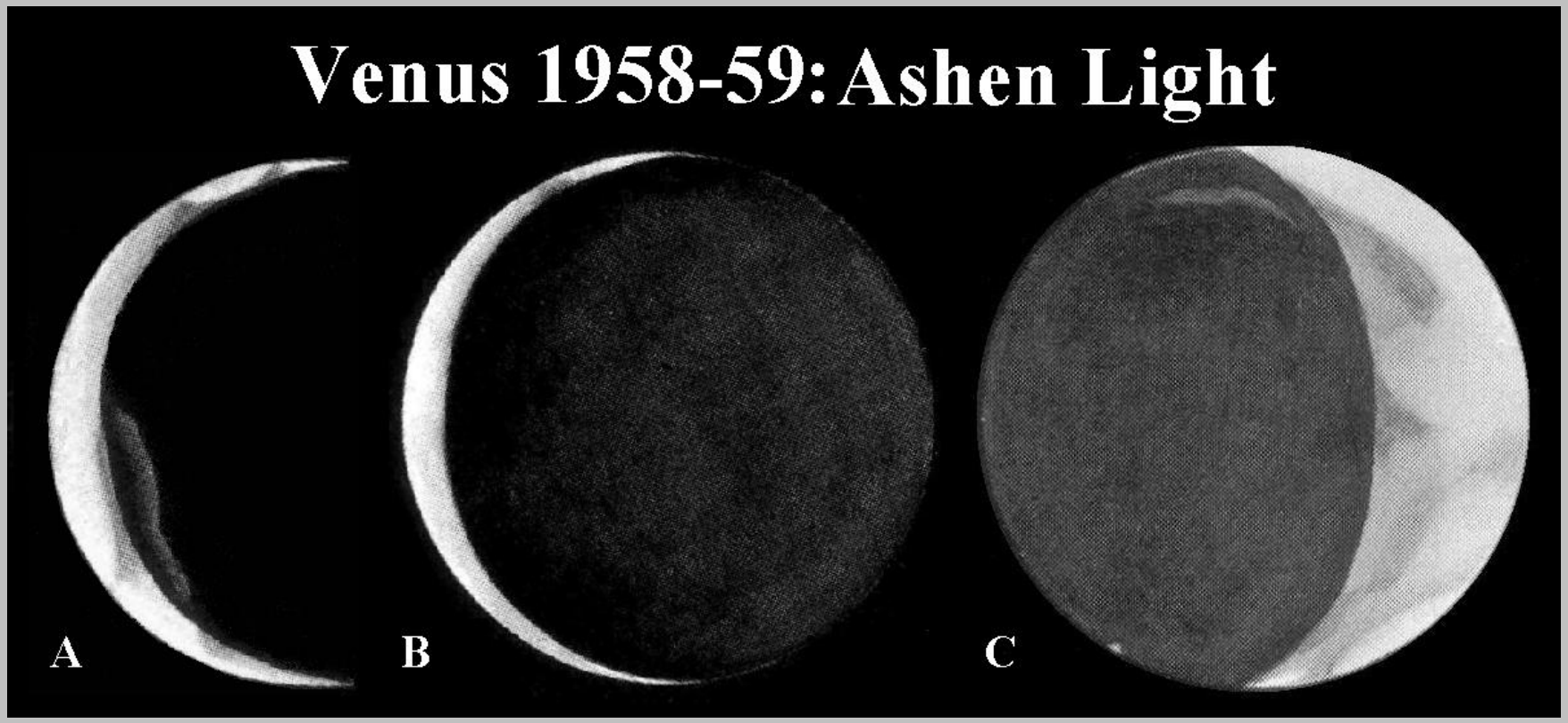




Images : C.Pellier, R.de Benedictis

II – VENUS COTE NUIT : LA « ASHEN LIGHT »

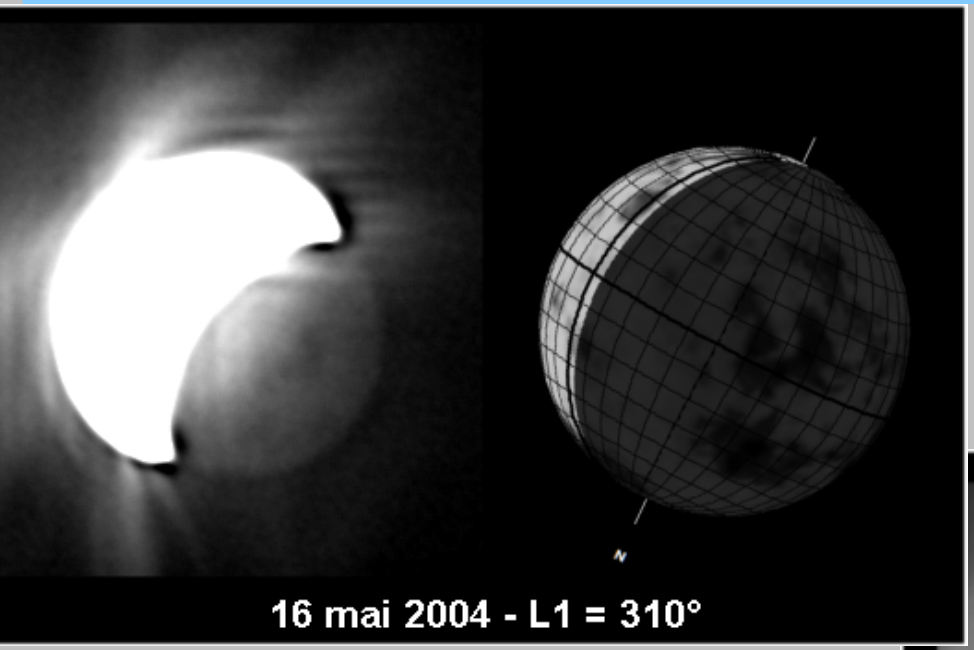
La « lumière cendrée de Vénus » est un phénomène d'émission lumineuse observé du côté nocturne, lorsque sa phase est en croissant. Son existence n'est toujours pas avérée. Il n'existe que des témoignages oculaires, certains dignes de foi et documentés.



Observations V.A. Firsoff – doc. R.McKim

II – VENUS COTE NUIT : L'EMISSION THERMIQUE DE LA SURFACE

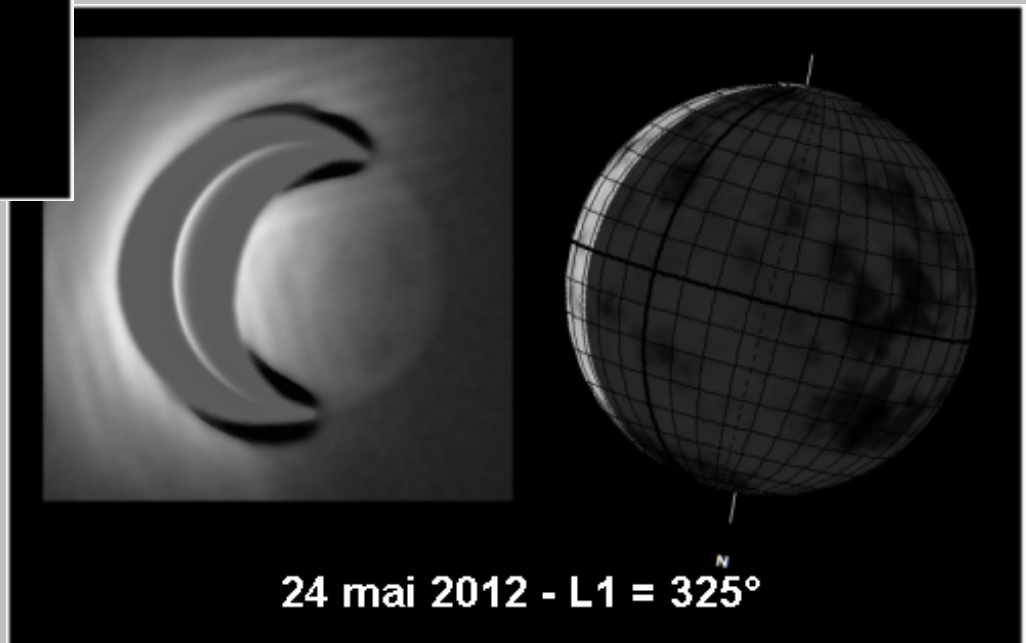
Autre phénomène curieux à observer en phase de croissant, mais dont l'existence est cette fois hors de doute. Chauffée à plus de 400°C, le sol de la planète émet un rayonnement infrarouge qui peut être enregistré à l'aide d'une caméra noir et blanc et un filtre IR transmettant à 1 micron de longueur d'onde.



16 mai 2004 - L1 = 310°

Image : C.Pellier, avec simulation WinJupos à droite

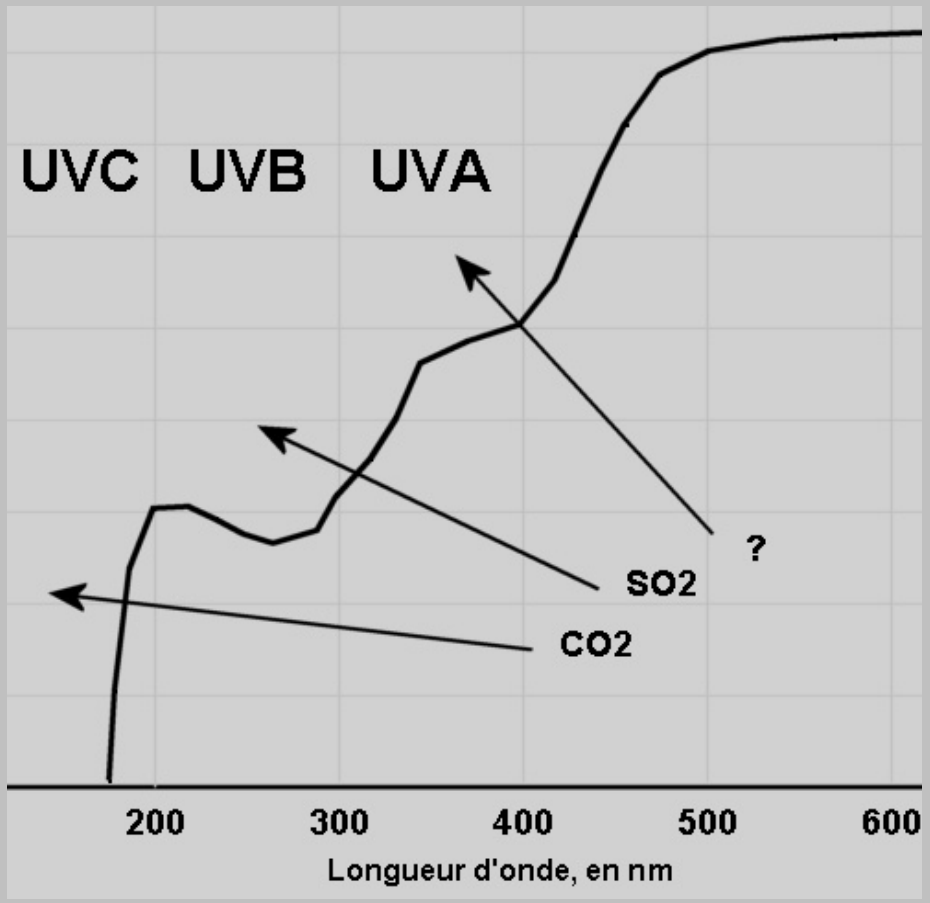
Image : John Boudreau, avec simulation WinJupos à droite



24 mai 2012 - L1 = 325°

III – COMMENT OBSERVER VENUS ?

L'observation visuelle de Vénus est possible, mais assez difficile, et l'oeil n'a pas accès à tout.



L'albédo de Vénus montre plusieurs absorptions dans les courtes longueurs d'onde.

L'absorption responsable des détails visibles en imagerie UV est toujours active, de façon moins intense, en bande bleue accessible à l'oeil.

Ceci fonde la possibilité réelle de détecter les marqueurs UV en vision directe à l'oculaire !

III – COMMENT OBSERVER VENUS ?

L'éclat très important de Vénus et le fait qu'elle ne soit jamais visible en pleine nuit demande une approche différente.

Pour l'observation de la partie éclairée de la planète, l'observation de jour est conseillée, si cela est possible : avant le coucher du Soleil, après son lever, et même en plein milieu de la journée : diminution de l'éclat de la planète, et meilleure hauteur dans le ciel

Pour l'observation de la partie non éclairée (Ashen light, émission thermique...) il faut au contraire attendre que la nuit soit sombre : le temps d'observation est alors plus limité.

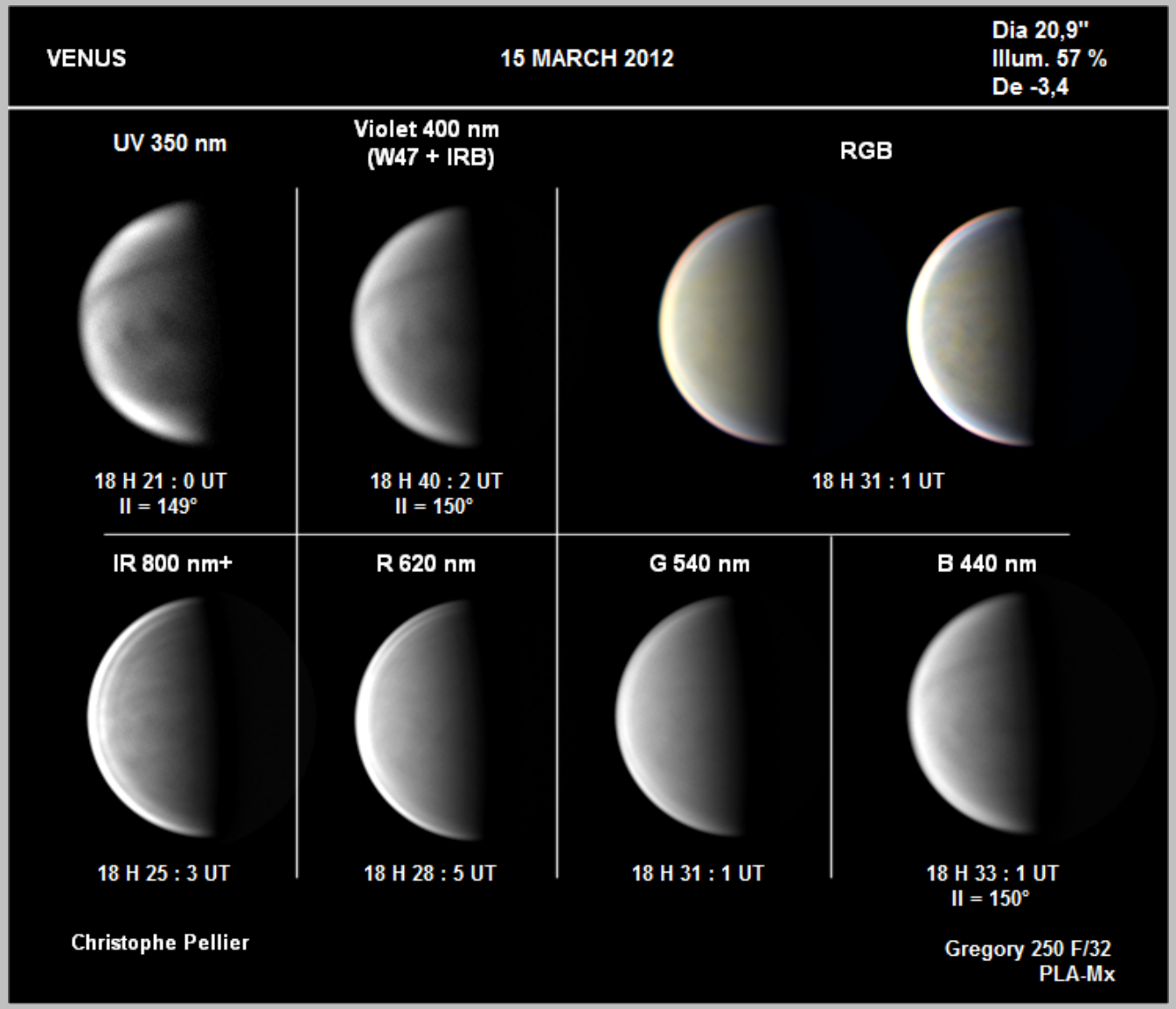
Trouver la planète en plein jour est généralement assez facile, car son éclat reste très important :

- Avec une monture équatoriale déjà en station : balayer en longitude, ou s'aider des cercles de coordonnées en partant du Soleil (attention aux risques), ou de la Lune si elle est visible

- Repérer la planète aux jumelles

III – COMMENT OBSERVER VENUS ?

L'observation visuelle de Vénus est possible, mais assez difficile, et l'oeil n'a pas accès à tout.



L'accessoire à utiliser en visuel est le filtre violet Wratten 47. Il donne accès aux mêmes détails que l'UV, avec juste un peu moins de contraste.

III – COMMENT OBSERVER VENUS ?

L'observation visuelle de Vénus est possible, mais assez difficile, et l'oeil n'a pas accès à tout.

Dessin réalisé par Frédéric Burgeot en 2009, à l'aide du W47, d'un télescope de 400 mm et d'une binoculaire.

L'aspect de la planète est typique de ce qu'on peut espérer voir à l'oculaire, avec en particulier les "cornes" brillantes, qui sont en réalité les fameux vortex polaires.

III – COMMENT OBSERVER VENUS ?

L'imagerie CCD donne accès à tous les types d'observation, avec en plus de l'UV les détails en infrarouge mais aussi en visible (vert et rouge).

Les techniques de photographie :

• Des temps de pause très courts, grâce à la grande quantité de lumière, avec de fortes cadences de capture et un gain très faible. <u>Le but est d'obtenir un rapport signal/bruit excellent</u>

• Des longueurs de vidéo courtes également, car on obtient énormément d'images brutes en très peu de temps

• Le temps de capture maximum : il est très long en théorie, de l'ordre de 15 à 40 minutes en fonction du diamètre de l'instrument pour l'ultraviolet (plus dans l'infrarouge). En pratique, les cadences de capture sont telles que cinq minutes suffisent quel que soit le diamètre, dix en UV où on a un peu moins de lumière.

► <u>La rotation du globe est perceptible dès 20-30 mn d'écart entre deux images</u>

• Les techniques de dérotation WinJupos ne sont peut-être pas fiables, en raison des erreurs de timing du système de méridien retenu (voir après), mais n'apparaissent pas nécessaires de toutes façons

III – COMMENT OBSERVER VENUS ?

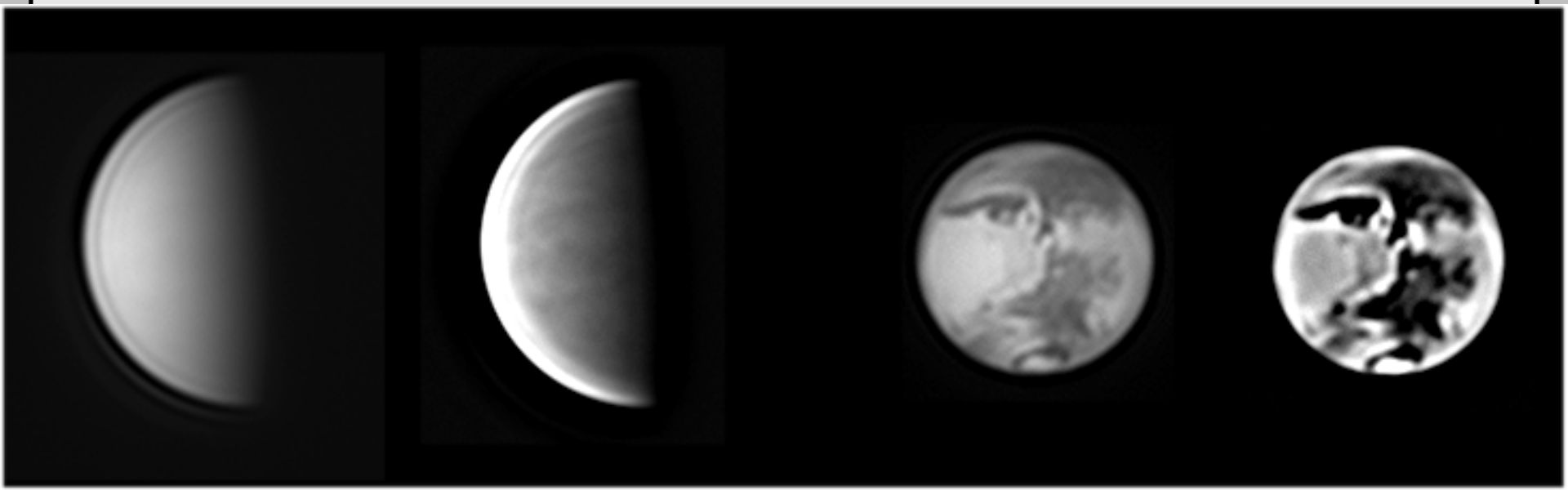
L'imagerie CCD donne accès à tous les types d'observation, avec en plus de l'UV les détails en infrarouge mais aussi en visible (vert et rouge).

Les techniques de traitement :

En UV ou violet, le niveau de contraste des détails est suffisant pour employer des niveaux habituels d'ondelettes

En vert, rouge et infrarouge, le niveau de contraste des détails est extrêmement faible, et demande l'emploi d'un renforcement très fort, à des niveaux inhabituels (qui seraient par exemple inacceptables sur Mars).

On a donc l'apparition d'un artefact (rebond) important sur le limbe de la planète, qui est inévitable.



IV – LES PROJETS D'OBSERVATION

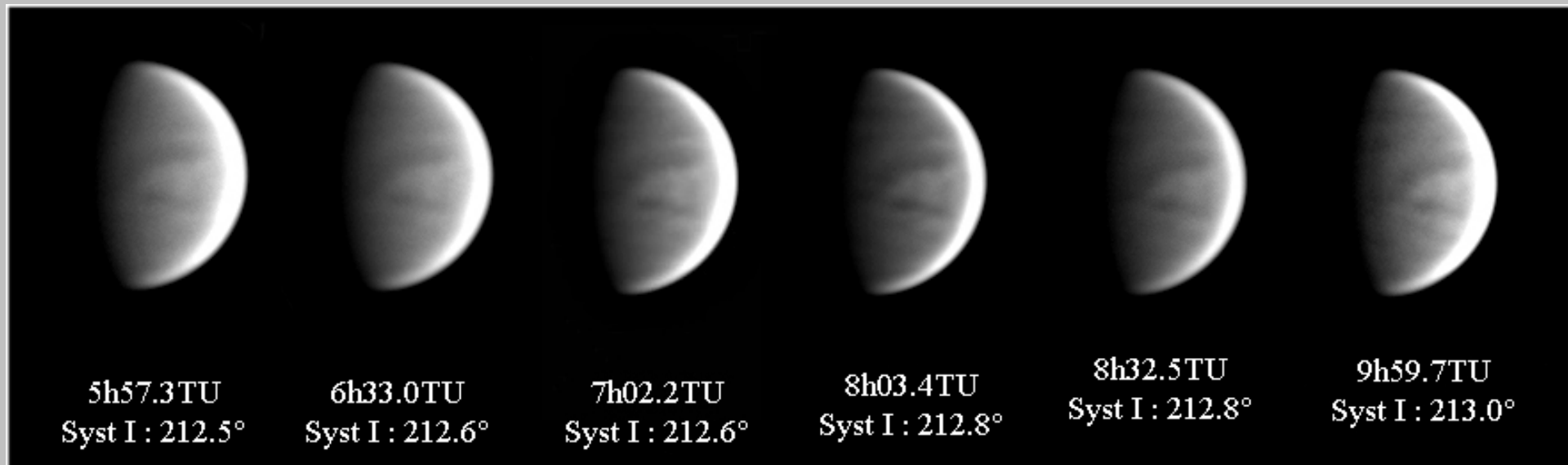
1 – Affiner le calcul de la rotation de la planète, dans différentes bandes de transmission

La rotation en UV est actuellement donnée pour 4,2 jours (valeur retenue dans WinJupos). Or les mesures récentes (Monachino/Pellier/Gasperi) trouvent plutôt 3,9 jours. En IR : valeur de 5 jours environ.

En UV et en IR, réaliser plusieurs prises de vue espacées régulièrement de 30 ou 45 mn maximum (intérêt de suivre la planète en plein jour)

Les nuages connaissant un changement après quelques jours, la mesure de rotation avec des images prises par des observateurs situés à différents endroits du globe est nettement plus hasardeuse...

Se mettre en relation avec Giuseppe et moi-même pour les analyses



IV – LES PROJETS D'OBSERVATION

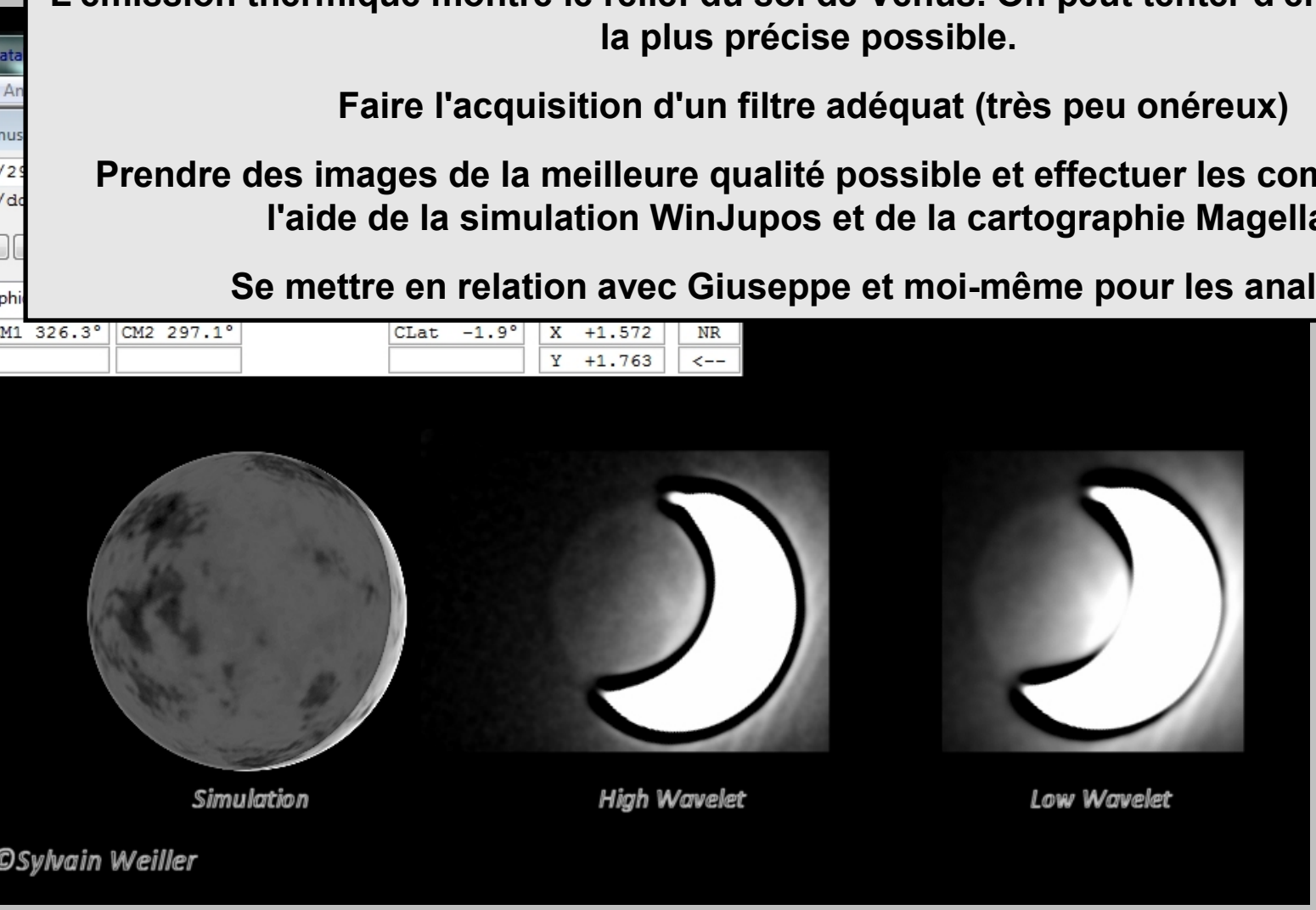
2 – Affiner la cartographie de l'émission thermique côté nocturne

L'émission thermique montre le relief du sol de Vénus. On peut tenter d'en avoir une vue la plus précise possible.

Faire l'acquisition d'un filtre adéquat (très peu onéreux)

Prendre des images de la meilleure qualité possible et effectuer les comparaisons à l'aide de la simulation WinJupos et de la cartographie Magellan

Se mettre en relation avec Giuseppe et moi-même pour les analyses



Prises de vue Sylvain Weiller

IV – LES PROJETS D'OBSERVATION

3 – Chasser d'éventuelles émissions lumineuses côté nuit (hors signal thermique)

Pour parvenir à résoudre le mystère de la « lumière cendrée » ? Et autres...

- **Trouver le bon compromis, à l'acquisition, entre la luminosité du croissant lumineux et celle de la zone non éclairée (difficile...)**
- **Tester différentes bandes de lumière : a priori, vert (OIII), rouge ? Et d'autres émissions possibles dans le proche IR**
- **Se mettre en relation avec Giuseppe et moi-même pour les analyses**

V – POUR ALLER PLUS LOIN !

FEVRIER 2015 : Parution de ASTRONOMIE PLANETAIRE

Chez AXILONE (éditeur ASTRODESSIN)

En collectif avec C.Viladrich, M.Delcroix, JJ Poupeau, Frédéric Burgeot, G.Monachino et J-P Prost

- Les instruments et leurs réglages
- Les informations pour observer Vénus (et les autres planètes)
- Les techniques d'observation, en visuel ou en photographie
- Les techniques de traitement d'image
- Les outils d'analyse des données,
- Les projets, la coopération avec les scientifiques...

RENDEZ-VOUS AU STAND ASTROSURF POUR LE FLYER:)

Ou sur

http://astroplanetes.com