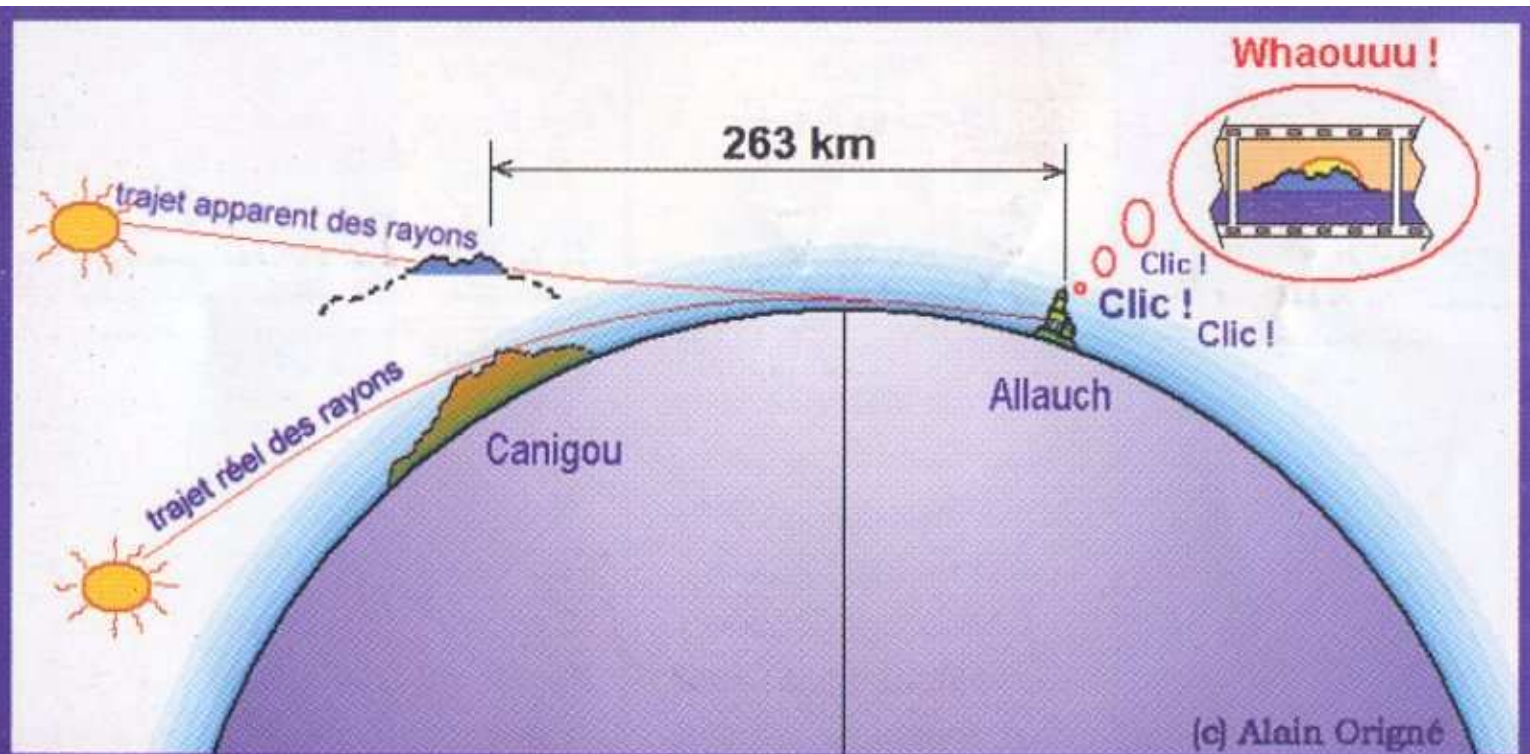


Observation du Canigou dans le Soleil couchant à partir de Marseille





Des conditions extraordinaires au couchant se conjuguent à la fois sur le plan géographique et astronomique pour ce phénomène unique. La réfraction atmosphérique permet d'expliquer comment cette observation du Canigou est possible. Ce n'est pas une galéjade mais une observation bien réelle qui enthousiasme à chaque fois par la magie du spectacle.

Comprendre les conditions de cette observation (1)

Les éléments qui contribuent à créer un phénomène unique :

- La position géographique relative.
- L'altitude du pic du Canigou et du site d'observation.
- 80% du trajet de la lumière au-dessus de la mer, sans obstacle.
- Une direction sud-ouest qui offre la possibilité d'alignements avec le Soleil et la Lune.
- La rotondité de la Terre qui devrait empêcher l'observation.
- La réfraction atmosphérique qui courbe légèrement les rayons lumineux et permet cette observation.



LA ROTONDITE DE LA TERRE

Photo: NASA

Comprendre les conditions de cette observation



L'ALTITUDE DU MASSIF 2784,66 m

Panorama sur la chaîne du Causse depuis le lac de Canet (Roussillon) dont la dernière mesure de l'altitude par GPS a été réalisée en octobre 2004. Photo: ipagalérie

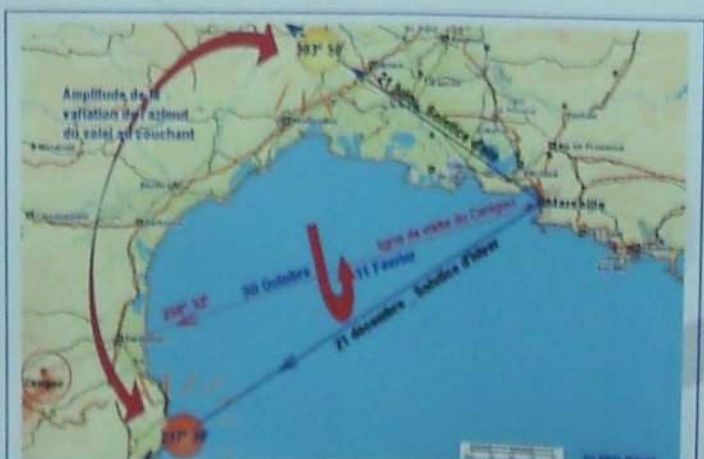


LA DISTANCE 250 km DE MARSEILLE

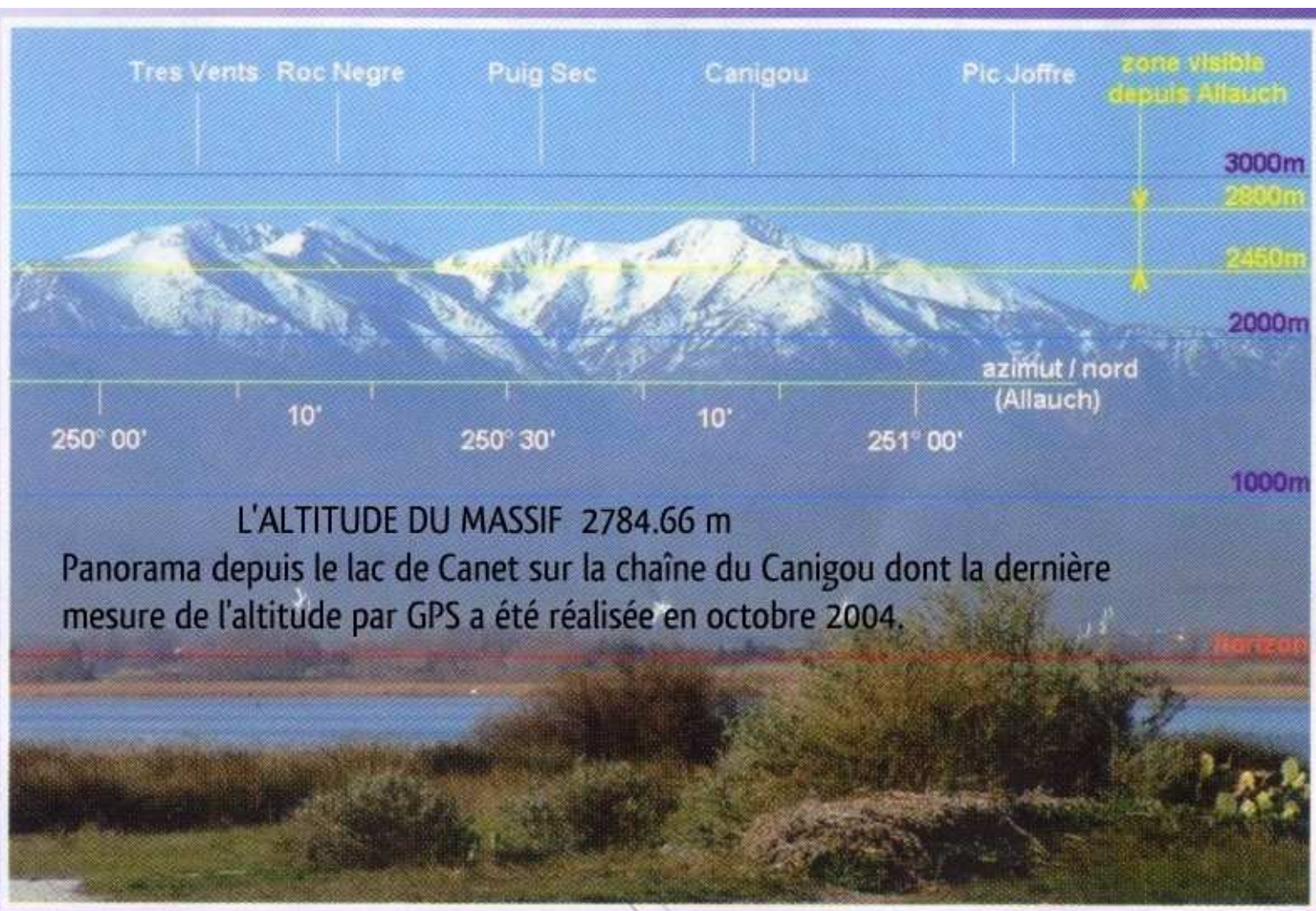
Carte générale montrant la localisation géographique des lieux. 80% du trajet suivi par les rayons lumineux s'effectue au-dessus de la mer.



LA REFRACTION ATMOSPHERIQUE



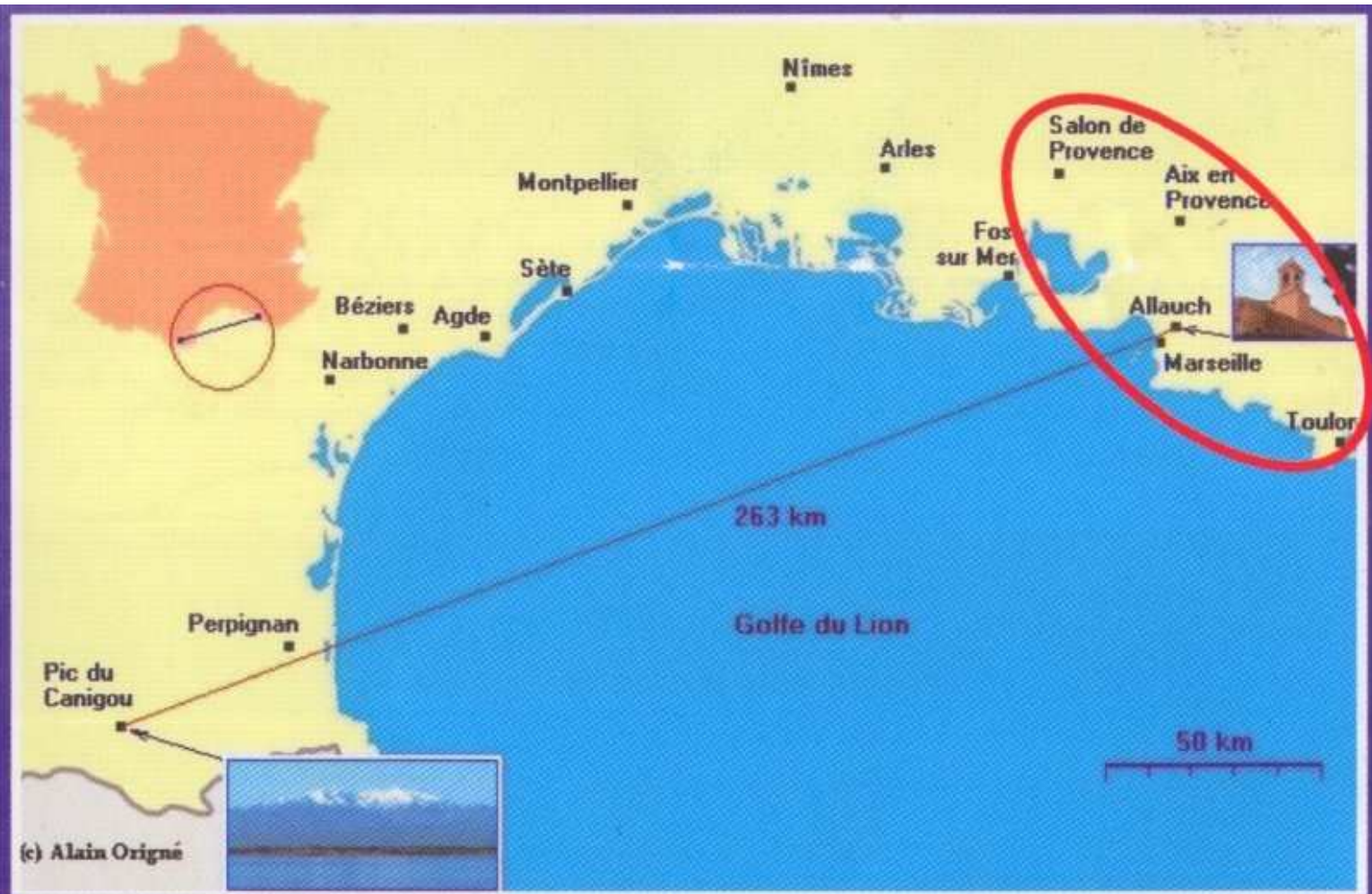
LA DIRECTION D'OBSERVATION SUD-OUEST



L'ALTITUDE DU MASSIF 2784.66 m

Panorama depuis le lac de Canet sur la chaîne du Canigou dont la dernière mesure de l'altitude par GPS a été réalisée en octobre 2004.

Le massif du Canigou - Étang de Canet Photo : jpa.galerie



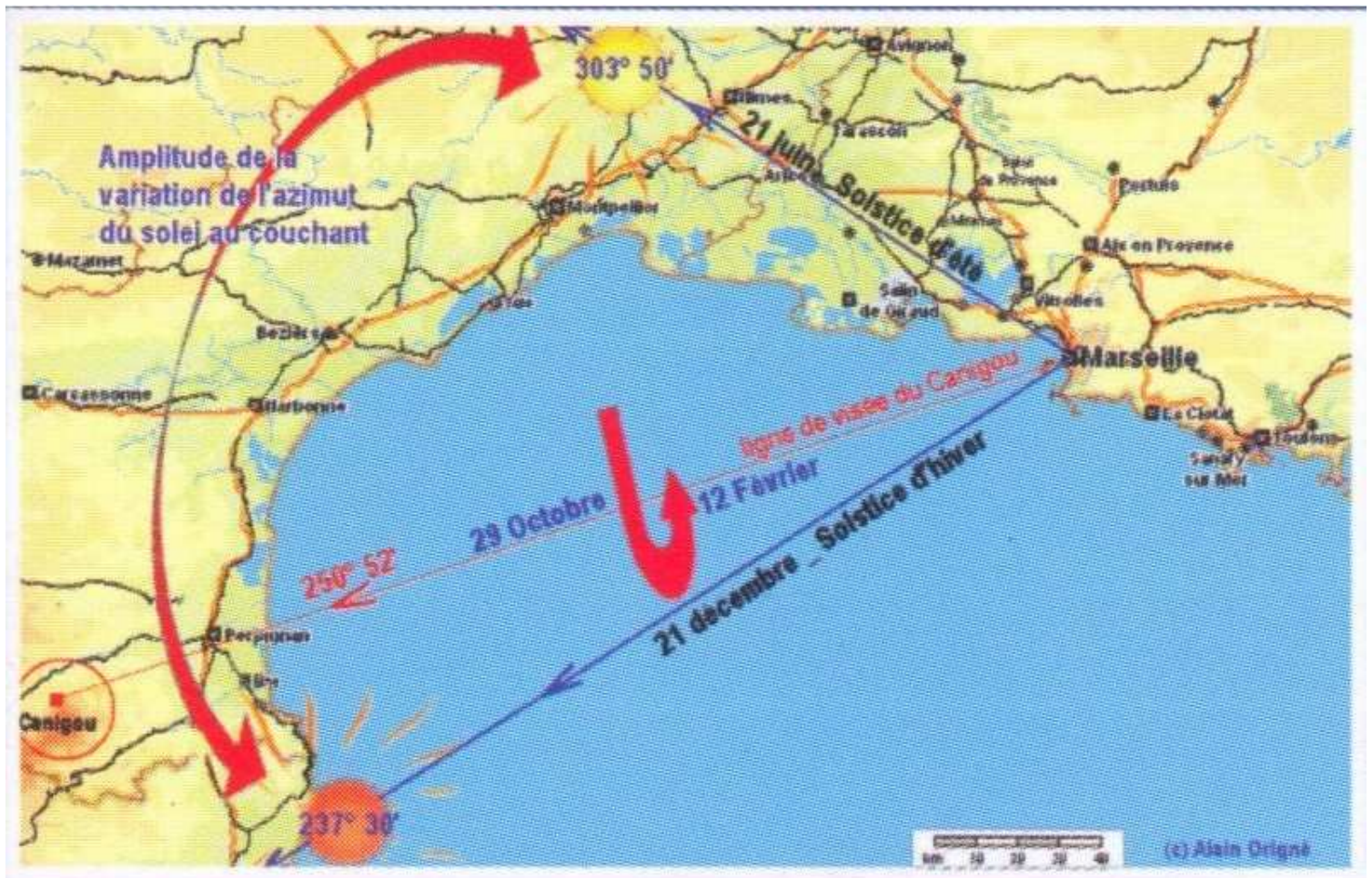
263 km c'est la distance qui sépare Allauch du Canigou. Près de 80% du trajet des rayons lumineux s'effectuent au-dessus de la mer. Ce trajet les amène à passer au plus près des flots à environ 63 km au large, et cela sans obstacle qui aurait pu empêcher de voir le massif du Canigou. Cette observation est possible depuis Salon jusqu'à Toulon à partir d'un point de vue suffisamment élevé sur la mer en direction du sud-ouest.



LA REFRACTION ATMOSPHERIQUE

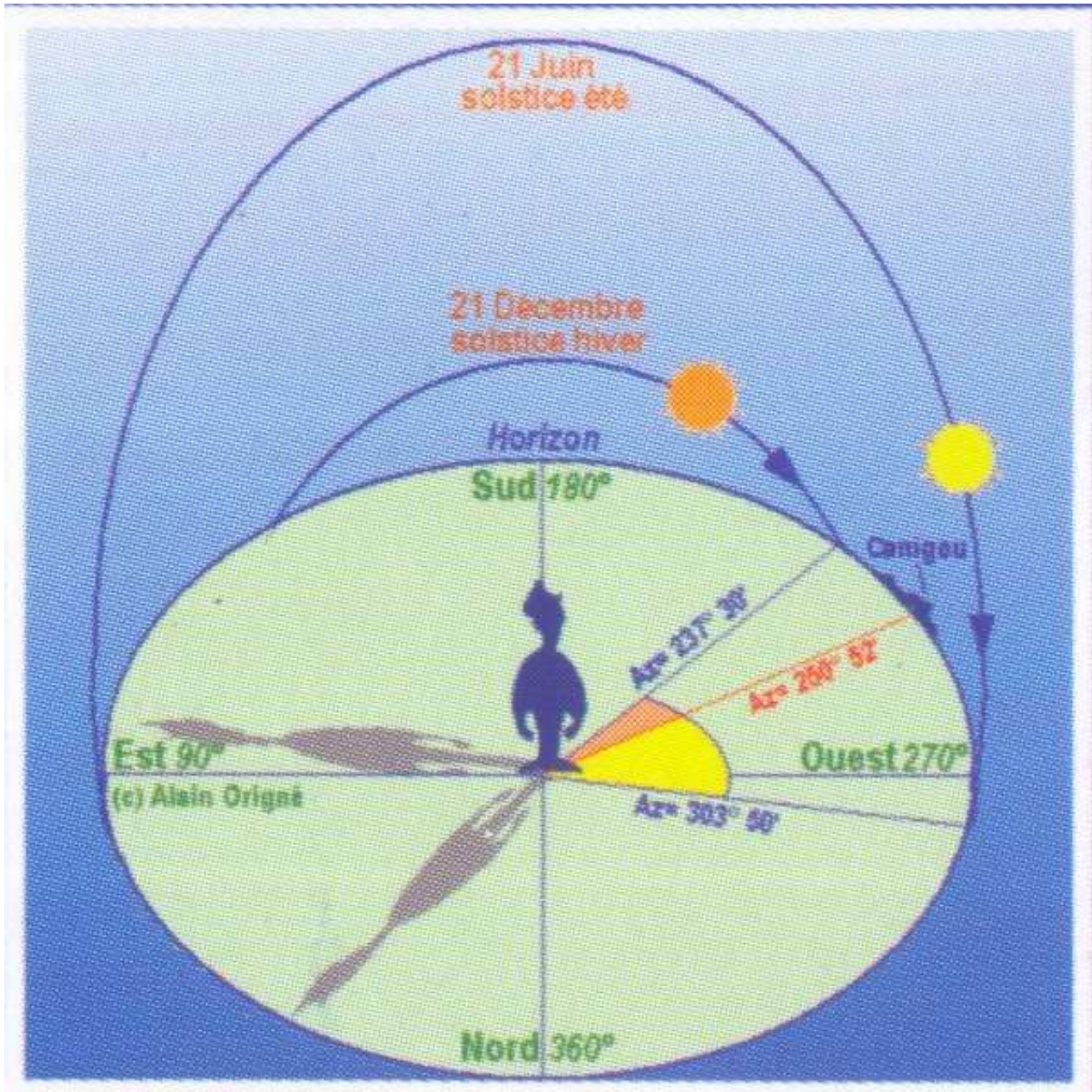
On peut considérer l'atmosphère comme étant constituée d'une superposition de couches d'air de plus en plus denses à mesure que l'on s'approche du sol. C'est la variation continue de leurs propriétés physiques (pression, température, indice de réfraction...) qui provoque la déformation des astres à proximité de l'horizon. Ces images prises depuis la station internationale ISS, en orbite autour de la Terre, illustrent bien cet effet qui provoque un aplatissement spectaculaire de la Lune. Sur terre cet aplatissement est plus faible.

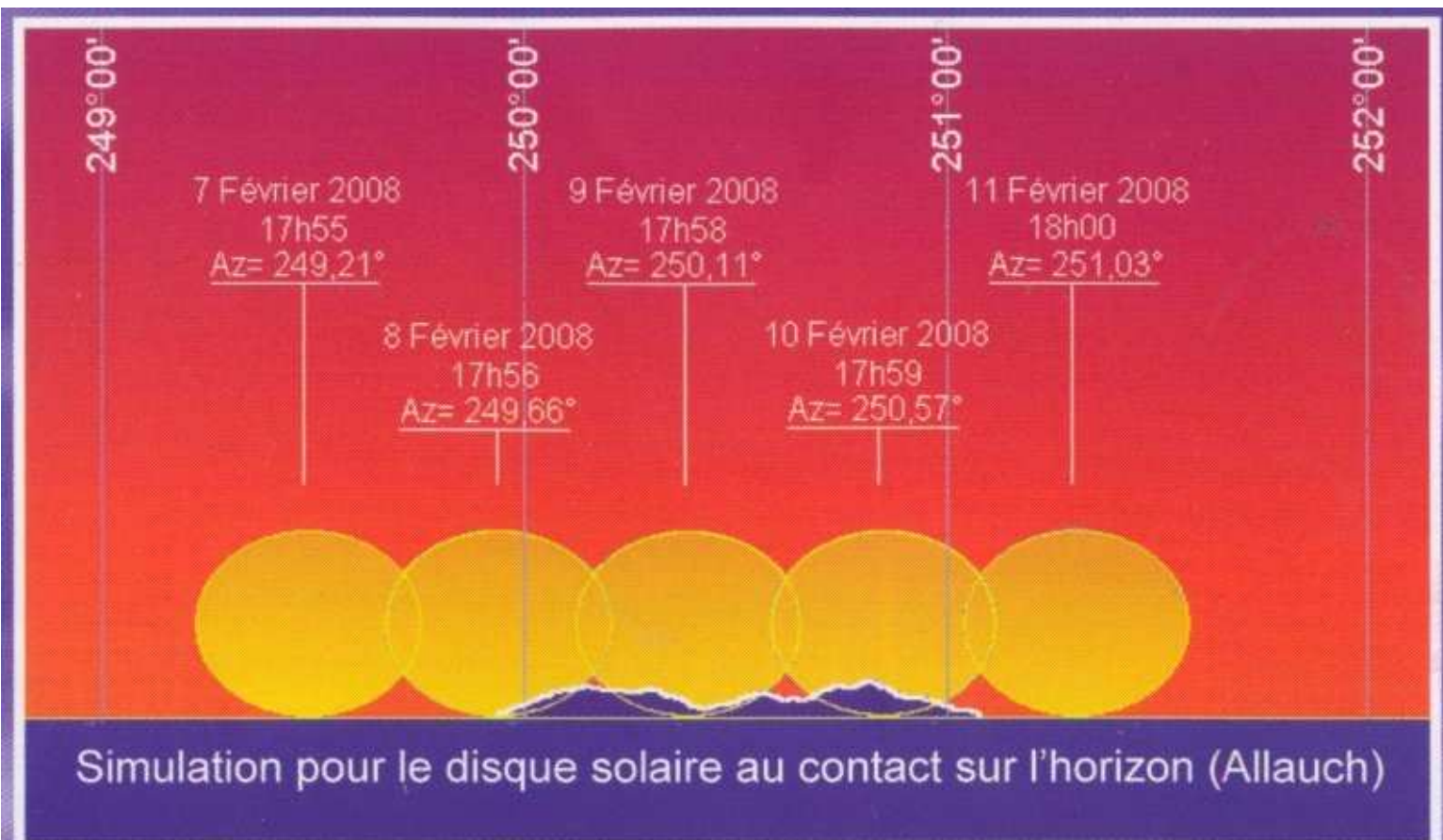
Photo NASA



LA DIRECTION D'OBSERVATION SUD-OUEST

Cette direction permet d'obtenir un alignement avec le Soleil et aussi avec la Lune. Le Soleil parcourt l'horizon en 6 mois, depuis le N-O au solstice d'été jusqu'au S-O au solstice d'hiver. Comme on peut le constater sur le schéma ci-dessus, il sera possible d'observer le phénomène à des dates qui sont symétriques par rapport au solstice d'hiver du 21 décembre.





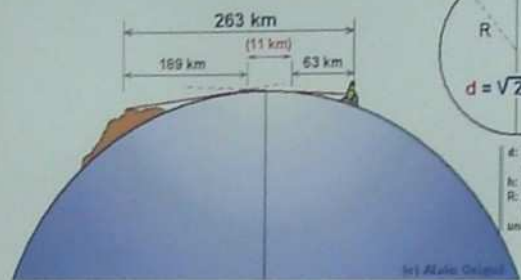
Chaque jour le Soleil se décale un peu à l'horizon, ce qui permet d'avoir jusqu'à trois jours successifs au maximum d'observation à partir de certains sites afin de conserver l'alignement du Soleil avec les plus hauts sommets du massif (au-dessus de 2300 m d'altitude environ).

Comprendre les conditions de cette observation (2)

HORIZON GÉOMÉTRIQUE - sans atmosphère

À cause de la courbure de la surface terrestre, les objets éloignés ne sont visibles que s'ils ne dépassent pas notre ligne d'horizon ; au-delà ils sont encore visibles s'ils sont suffisamment hauts pour laisser dépasser leur sommet. Le pic du Canigou est au-delà de notre horizon, et en absence d'atmosphère malgré son altitude nous ne pourrions pas l'observer. Son sommet se situerait juste un peu en dessous de notre ligne d'horizon. Il manquerait juste 11 km. Dans le vide, la lumière se déplace en ligne droite, et comme l'illustre le dessin ci-contre, le Canigou est sous l'horizon géométrique sans possibilité d'être vu.

Calcul de l'horizon géométrique en absence d'atmosphère



HORIZON OPTIQUE (ou réel) - avec atmosphère

L'atmosphère est assimilable à une succession de couches d'air de plus en plus denses à mesure que l'altitude diminue. L'indice de réfraction des couches varie continûment provoquant la courbure des rayons lumineux.

La présence de cette atmosphère vient modifier le trajet emprunté par la lumière en le courbant légèrement, mais suffisamment pour que notre regard porte au-delà de l'horizon géométrique simple.

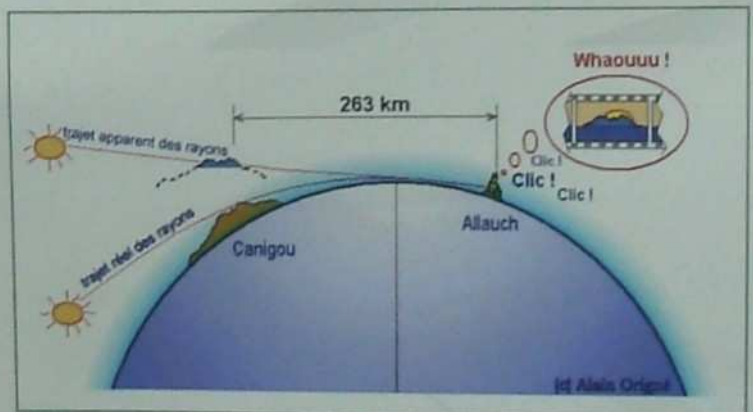
En effet on 'gagne' environ 10% sur la distance calculée par rapport au cas de l'horizon géométrique.

Calcul de l'horizon optique, tenant compte de la réfraction atmosphérique.



UN PHÉNOMÈNE DE RÉFRACTION, PAS UN MIRAGE...

Ce que nous observons est en fait une image du massif légèrement décalée vers le haut par rapport à sa position réelle située juste sous l'horizon. Il en est de même pour le Soleil qui se trouve réellement sous l'horizon alors que nous l'observons au contact de cet horizon. Les rayons lumineux qui viennent du Soleil, traversent une épaisseur d'atmosphère plus importante que ceux qui nous parviennent du Canigou. Le dessin montre le trajet apparent des rayons lumineux et leur trajet courbe réellement emprunté.

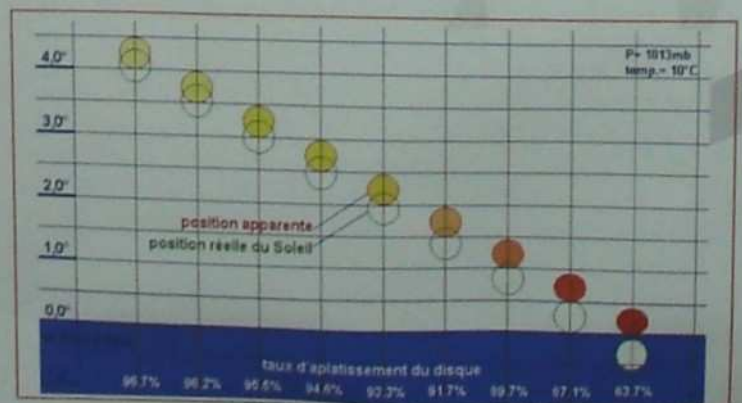


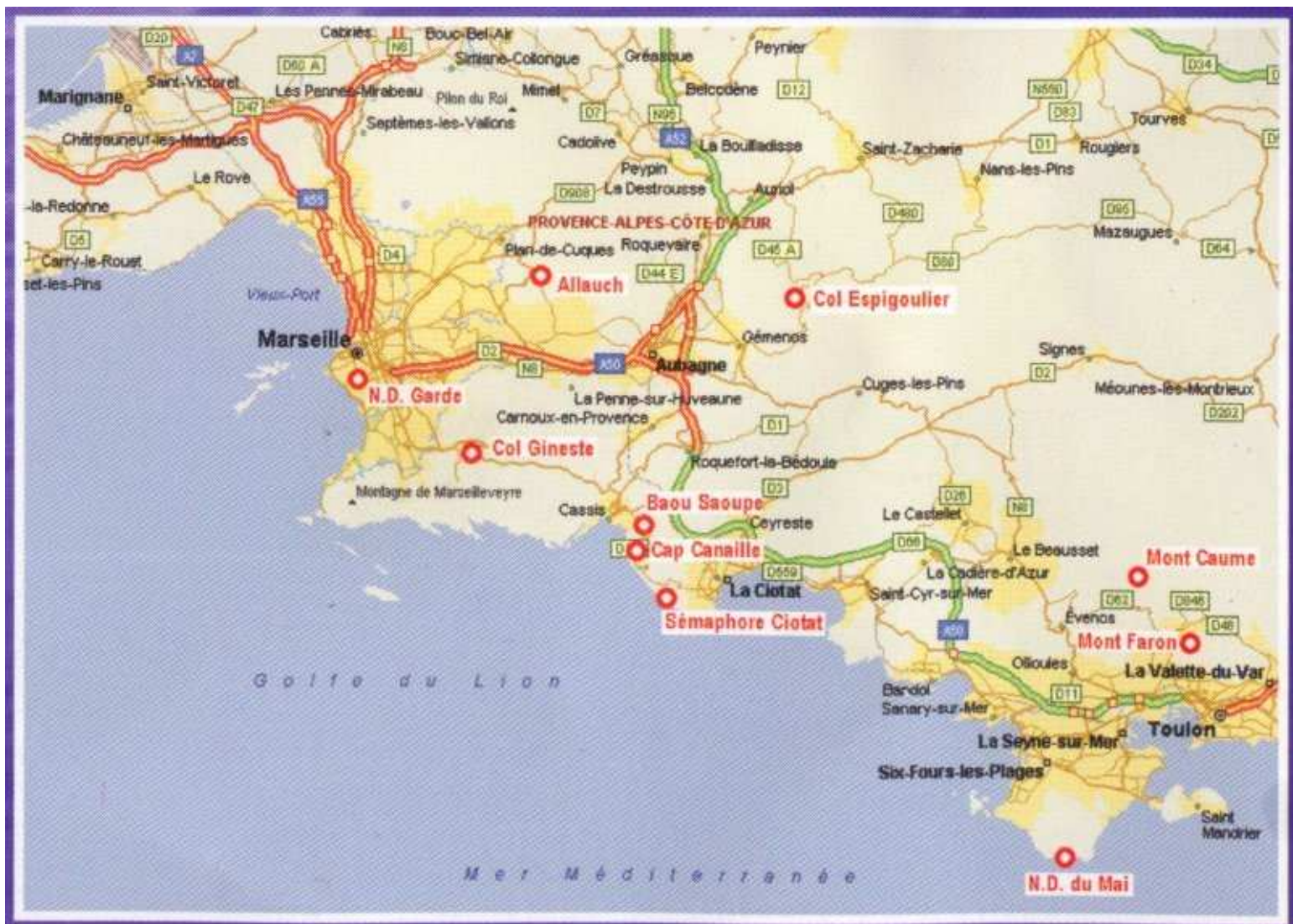
EFFET DE LA RÉFRACTION SUR LES ASTRES

Le dessin ci-contre est une simulation par calculs des positions réelle et apparente du Soleil pour une faible hauteur de l'astre à l'horizon.

Ainsi lorsque le disque solaire est au contact apparent de l'horizon (à droite), l'astre est réellement déjà sous la ligne de l'horizon. Ce phénomène qui tend à retarder le coucher apparent des astres se produit aussi le matin au lever ; cette fois les astres apparaissent un peu avant qu'ils ne franchissent réellement notre ligne d'horizon.

La valeur de ce décalage vaut environ 0,6 degré à l'horizon et dépend de la pression atmosphérique, du taux d'humidité et de la température.





Quelques sites d'observation



Ahaich - N.D. du Château

Le soleil se couche derrière les pics de l'Est de l'île de Baffin et du Groenland. Les couleurs s'éteignent les unes après les autres, quand tout est dans les conditions parfaites d'illumination et de transparence de l'atmosphère.

9 février 2007

Photo: Dominique Estève. Musée de la Ville de Québec. Photo: Alain Grégoire

Photo: Alain Grégoire

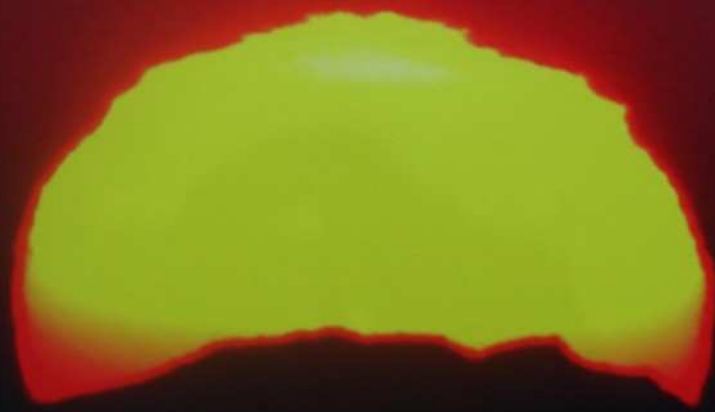


Marseille _ Luminy _ Crêt St Michel
Les couchers de soleil nous offrent un spectacle toujours merveilleux

27 octobre 2007

Photo : Alain Origné

Le spectacle dépasse le merveilleux et devient magique... malgré une couche de pollution importante



Le Rove - Creux du Loup

Belle image d'un coucher de Soleil bien extraordinaire! Presque un classique du genre... Les sommets les plus hauts sont ceux de Très Vents et de Roc

8 novembre 2007

Reflex numérique Konica-Minolta 7D et objectif à miroir de type Maksutov Rubinar F1000mm.

Photo : Alain Origné



Toulon - Mont Caume (798m)

Un instant très bref mais tout à fait magique, c'est au moment où le soleil se couche derrière les pics de Mont Caume et du Cap de la Croix (à droite).

21 octobre 2007

Cette photographie a été prise avec un objectif à nombre de type standard ou Rubicon 7000mm.

Photo: Alain Grigot

Observation du Canigou: toute une histoire

Première observation le 8 Février 1808 depuis N.D. de la Garde à Marseille

Le Baron Franz Xaver de Zach (4 juin 1754 - 2 septembre 1832), autrichien, né à Pest (Hongrie) fut l'astronome du duc de Saxe-Gotha. En 1809, Zach et la duchesse régnante viennent près de Marseille et lors de plusieurs voyages dans le sud de la France, Zach exécute des travaux géodésiques et astronomiques. Dans son "Journal", il mentionne les astronomes français, notamment ceux de la France méridionale auxquels il apporte son soutien. Il effectue un long séjour à Marseille jusqu'en 1814.

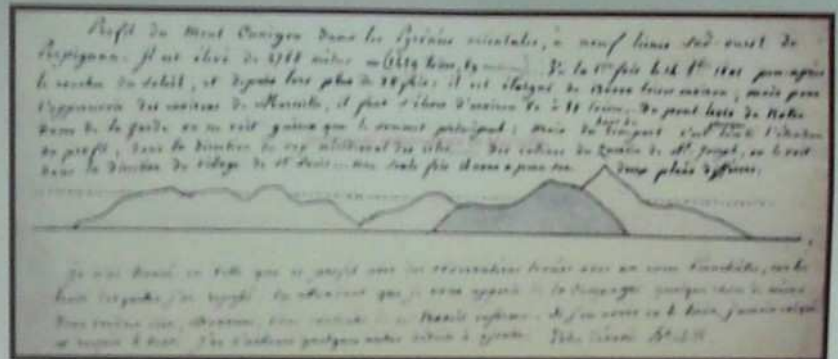


Cet astronome mit fin à la rumeur devenue galéjade qui prétendait que l'on pouvait apercevoir une chaîne de montagne sur l'horizon au large de Marseille. Astronome et aussi excellent géodésiste il connaissait l'effet de l'absorption atmosphérique sur de longues distances; il en

déduisit que cela ne pouvait être observé qu'avec un fort contraste que seul le Soleil permettait. Il calcula les alignements correspondants et détermina les dates du 10 février et du 31 octobre. Mais c'est le 8 février 1808 qu'il fit lui-même la première observation de ce phénomène depuis la colline de Notre Dame de la Garde (avant la construction de l'actuelle basilique en 1853). Il démontra ainsi la réalité du phénomène. Il détermina qu'il s'agissait bien du pic du Canigou, massif des Pyrénées. Cette observation est rendue possible sous certaines conditions d'alignement avec le Soleil. Le phénomène est observable malgré la courbure de la Terre, car la réfraction atmosphérique courbe les rayons lumineux.

2008 LE BICENTENAIRE

Dessin attribué au Baron de Zach



Carte postale entre 1903-1920



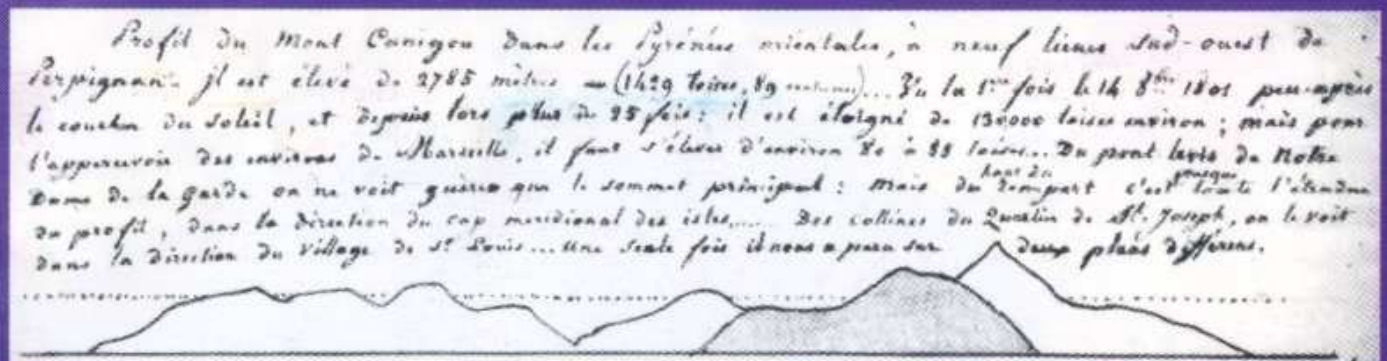
8 février 1808 date de la première observation scientifique



Baron de Zach (1754-1832)

Astronome et géodésiste né à Pest (Hongrie). Il fait ses études notamment en France et en Angleterre. Lors de plusieurs voyages dans le sud de la France, Zach exécute des travaux de géodésie et d'astronomie. Il poursuit ses travaux scientifiques à l'Observatoire de Marseille jusqu'en 1814.

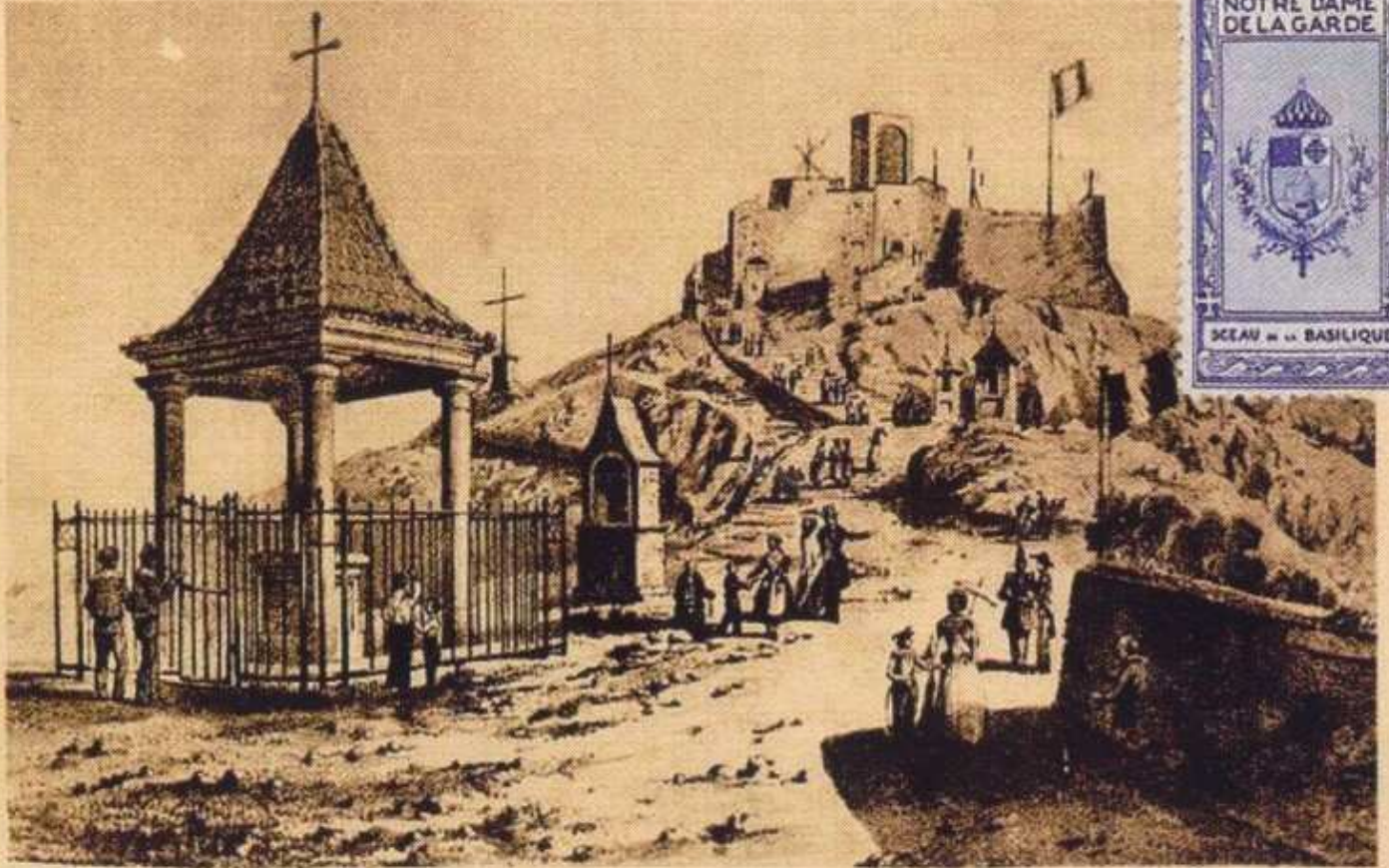
Il réalise la première observation scientifique du massif du Canigou depuis Notre-Dame de la Garde à Marseille le 8 février 1808.



Dessin du massif du Canigou attribué au Baron de Zach

Profil du Mont Canigou dans les Pyrénées orientales, à neuf lieues sud-ouest de Perpignan. Il est élevé de 2785 mètres (8489 toises, 89 centimètres)... En la 1^{re} fois le 16 8^{me} 1801 peu après le coucher du soleil, et depuis lors plus de 25 fois: il est éloigné de 13000 toises environ; mais pour l'apparence des environs de Marseille, il faut s'élever d'environ 80 à 85 toises... Du point levé de Notre-Dame de la garde on ne voit guère que le sommet principal: mais du ^{haut de} l'autre part c'est toute l'étendue du profil, dans la direction du cap meridional des îles... Ses collines du Qualin de St. Joseph, on le voit dans la direction du village de St. Louis... Une seule fois il nous a paru sur deux plans différents.

Dessin du massif du Canigou attribué au Baron de Zach



Colline de Notre-Dame de la Garde à Marseille en 1840. La basilique actuelle ne sera inaugurée qu'en 1864.

Carte postale entre 1903-1920



XVIII. LE CANIGOU (2 785 m) à 253 kilomètres dans les Pyrénées
Visible de N.-D. de la Garde (Marseille), au Coucher du Soleil, les 11 Février et 31 Octobre de chaque année



Coucher de Lune sur le Canigou - Mai 2006