

Thème n° 3

L'Aventure cartographique, des Cassini aux SIG



Mme Bignon-Marcastel

(Histoire-Géographie)

Mme Boyer

(Mathématiques)

Organisation des séances

Séance 1 : (2h) une brève histoire de la cartographie (HG)

Séance 2 : (2h) utiliser un SIG pour mieux connaître le bassin d'Aurillac (HG)

Séance 3 : (2h) cartographier la Lune (Math)

Séance 4 : (2h) cartographier Titan (Math)

Séance 5 : (2h) fin et bilan des recherches

Partie Histoire-Géographie

I- Breve histoire de la cartographie

- ❖ A partir de l'exposition de la BNF, faites une chronologie de la cartographie

Répartissez-vous le travail afin de n'avoir à traiter qu'une partie :



- Représenter la Terre
- Représenter le Ciel
- Enjeux de la cartographie

Visionner et prélever les informations essentielles (dates majeures, documents clés que vous présentez, décrivez et analyserez...)

Enfin **réunissez les éléments** de vos recherches dans un document commun synthétique.

<http://expositions.bnf.fr/globes/bornes/v/21/index.htm>

- ❖ Reprenez le TP MPS Géographie : **Le Dessous des Cartes *Les cartes de Cassini une épopée cartographique*** du 29 septembre et répondez à la question suivante :

Quelle est la place des Cassini dans cette aventure cartographique ?

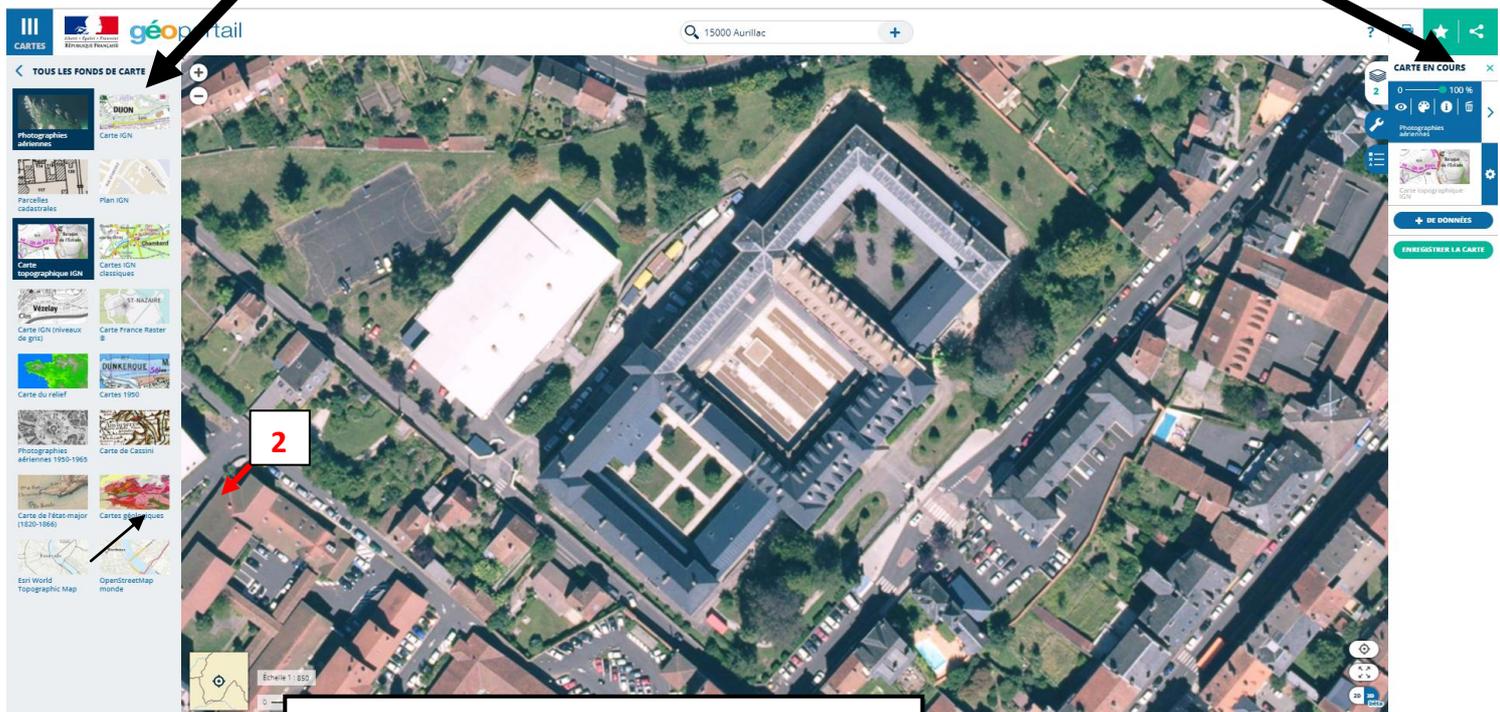
II- Utiliser un SIG Géoportail pour mieux connaître le bassin d'Aurillac hier et aujourd'hui.

1- Utiliser Géoportail pour se repérer dans l'agglomération d'Aurillac.

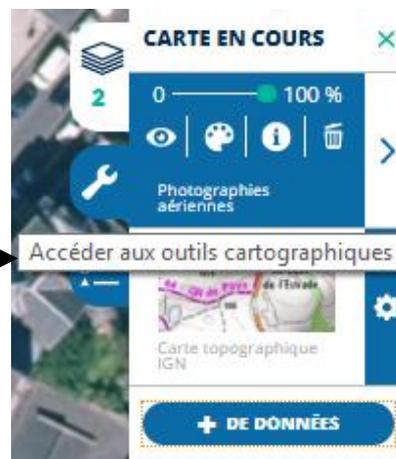
Rendez-vous sur le site **Géoportail** (<http://www.geoportail.gouv.fr/accueil>).



- Dans la barre de recherche tapez « **Aurillac** » puis cliquez sur "Y aller" ou tapez sur entrée. Quelle vue obtenez-vous ? Aidez vous de l'icône à gauche « carte en cours ».
- Cliquez sur « **plus de données** ». Quels sont les outils qui apparaissent à droite ? complétez la légende du document ci-dessous (1)
- Choisissez une échelle qui vous permette de vous repérer dans la ville. Sur la page, où se situe l'indication de l'échelle (3)? Complétez le document ci dessous
- Passez en mode **photographie aérienne**. Essayez de repérer le Lycée Emile Duclaux. Si vous n'y parvenez pas, jouez sur l'opacité des différentes couches (carte IGN/photographie aérienne). Une fois l'établissement repéré, en mode photographie aériennes, zoomez à l'échelle en entrant les données dans le cadre de l'échelle 1 : 850



- **Repérez** ensuite la salle informatique dans laquelle vous travaillez ainsi que l'aile de la cour Mondor où se déroulent vos séances d'Histoire-Géographie et donnez pour chacune **leurs coordonnées géographiques** (longitude et latitude). Pour cela cliquez barre de droite sur « afficher les coordonnées ». Complétez la capture d'écran ci-dessous.



Combien faut-il de décimales (chiffres après la virgule) pour obtenir la précision demandée ?
 Cet outil permet aussi de connaître l'altitude d'un point.
 Quel est le point culminant autour d'Aurillac ?
 Quelle est son altitude ?.....

Grâce aux outils « mesures » vous pouvez mesurer des distances. En choisissant l'échelle appropriée, mesurez la distance entre votre domicile et le lycée.
Etablissez le profil altimétrique de ce trajet.

2. Utilisez les cartes de Cassini pour connaître le bassin d'Aurillac hier.

Choisissez dans la barre des fonds de cartes « carte de Cassini »

Quel est ce document ?

Afin de mieux le comprendre, cliquez sur légende



- **Vous pouvez désormais savoir :**
 - Quand cette carte a-t-elle été établie ?
 - Sur ordre de qui ?
 - Par qui ?
 - En quoi est-elle remarquable ?

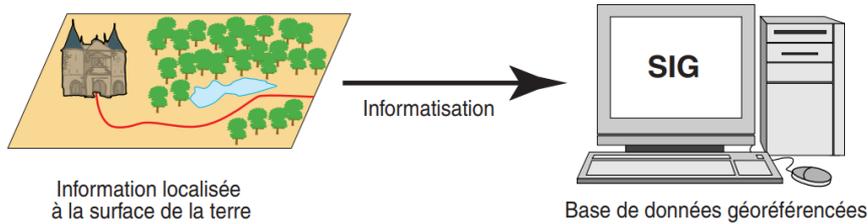
Observez les noms des localités, que remarquez-vous ?

Citez des noms de lieux dont l'orthographe a connu quelques évolutions entre le XVIIIe et le XXIe siècle.

-
-
-
-

En résumé : Qu'est-ce qu'un Système d'information Géographique ?

Définition du SIG



Système informatique permettant, à partir de diverses sources, de rassembler et d'organiser, de gérer, d'analyser et de combiner, d'élaborer et de présenter des informations localisées géographiquement, contribuant notamment à la gestion de l'espace.

(Société française de photogrammétrie et télédétection, 1989)

Qu'est-ce qu'un S.I.G. ?

C'est un outil informatique qui intègre des données géolocalisées (positionnées dans l'espace) afin de représenter sous forme de cartes le monde qui nous entoure :

- **La voirie**
- **L'habitat**
- **Les réseaux divers**
- **L'environnement**
- **Etc...**

Ces données peuvent être stockées, organisées, représentées, analysées ou exploitées.

A quoi sert-il ?

Un SIG est à la disposition des communes et des services des acteurs du territoire représenté.

- Il centralise les données de l'ensemble des communes et services d'un territoire de façon homogène et cohérente.
- Il aide à la prise de décision par un accès simple et rapide à l'information.
- Il permet d'éditer des cartes à l'échelle désirée.

Certaines communautés urbaines ou communautés d'agglomération se sont dotés récemment d'un tel outil :

➔ Au final, "un SIG est un système informatique qui, à partir de cartes de référence et de données attributaires, permet de représenter, d'étudier et de gérer l'espace géographique à différentes échelles et selon différentes couches thématiques" (Jacques Levy et Michel Lussault, *Dictionnaire de la Géographie et de l'espace des sociétés*, Belin, 2003). Les SIG répondent d'après cette définition à un triple objectif: de représentation de l'espace, de son analyse et de son aménagement, dans un but prospectif.

Partie mathématique

I- Cartographier les objets célestes

Utiliser le site wikipedia ou un autre site pour répondre aux questions suivantes :

- a) Rappeler à quoi correspond le fait qu'un satellite tourne autour de sa planète en rotation synchrone.
- b) Pour localiser un point à la surface d'un astre, on utilise des coordonnées comme sur Terre. De façon générale pour un satellite en rotation synchrone, comment définit-on l'origine du calcul des latitudes et l'origine du calcul des longitudes ?

Pour les objets ayant une rotation « stable » (comprendre : dont l'axe ne varie pas de façon chaotique à relativement courte échelle de temps), la latitude est définie à partir de l'équateur, qui par définition est le plan médian orthogonal à l'axe de rotation. Le pôle nord a alors par définition une latitude de $+90^\circ$ (ou 90° Nord) et le pôle sud une latitude de -90° (ou 90° Sud).

Pour un objet A dont la rotation est synchrone avec sa révolution autour d'un objet B, la longitude zéro de A est définie par le point moyen de A faisant face à B. Par exemple, la Lune montrant (à l'excentricité de son orbite près) toujours la même face à la Terre, la longitude zéro de la Lune relie les pôles de cette dernière en passant par le centre de cette face.

(extrait du site wikipedia ...)

II- Cartographier la Lune

1) Des cartes historiques

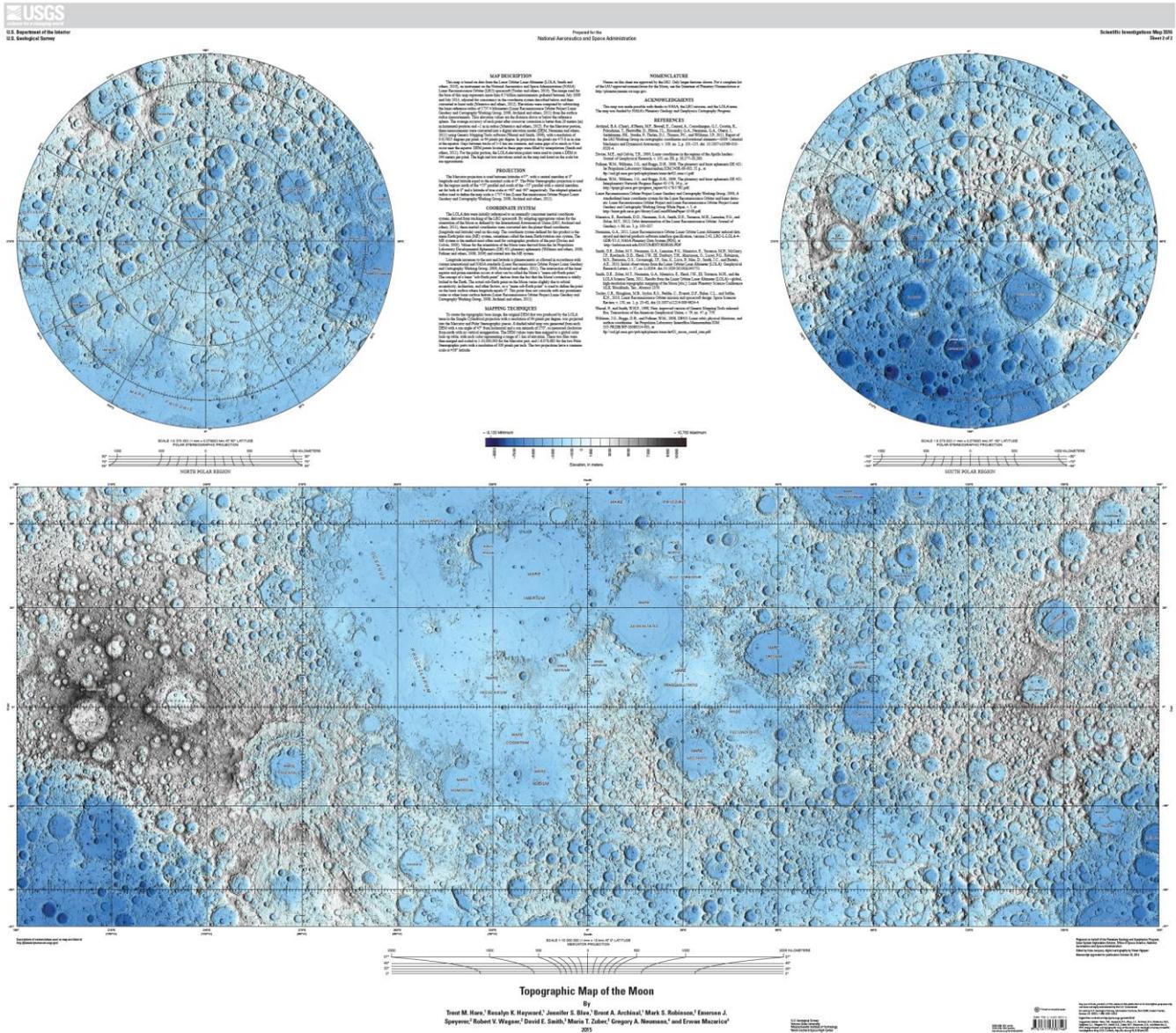
- a) Jean-Dominico Cassini a dessiné une carte de la face visible de la Lune (voir TP sur les Cassini phase 1). On dit qu'il y a dessiné la figure de sa femme. Retrouver l'endroit sur une carte de la Lune de Cassini et en donner ses coordonnées sélénographiques approximatives. Positionner l'endroit sur les cartes de la Lune actuelles (document 1). Comment s'appellent les projections qui ont permis de faire ces cartes par rapport à la carte de Cassini ? Quels sont les avantages et les inconvénients de ces cartes ? pourquoi la grande carte rectangulaire est-elle limitée en latitude (-57° à $+57^\circ$) ?
- b) Comment appelle-t-on la cartographie de la Lune ? d'où vient ce nom ?
<https://fr.wikipedia.org/wiki/S%C3%A9l%C3%A9nographie>
- c) De quand date la première carte de la face cachée de la Lune ? Comment a-t-elle été élaborée ? Retrouver sur les cartes du document 1 la partie de la Lune qui correspond à sa face non visible de la Terre.
- d) Dans le logiciel googleearth, lancer googlemoon. Cocher « données historiques » puis diagrammes topographiques. Faire tourner... que remarque-t-on ? est-ce cohérent ?
- e) Faire tourner et constater que la partie cartographiée est un peu plus grande que la stricte moitié de la Lune. Chercher l'explication scientifique du phénomène. Puis décocher « données historiques ».

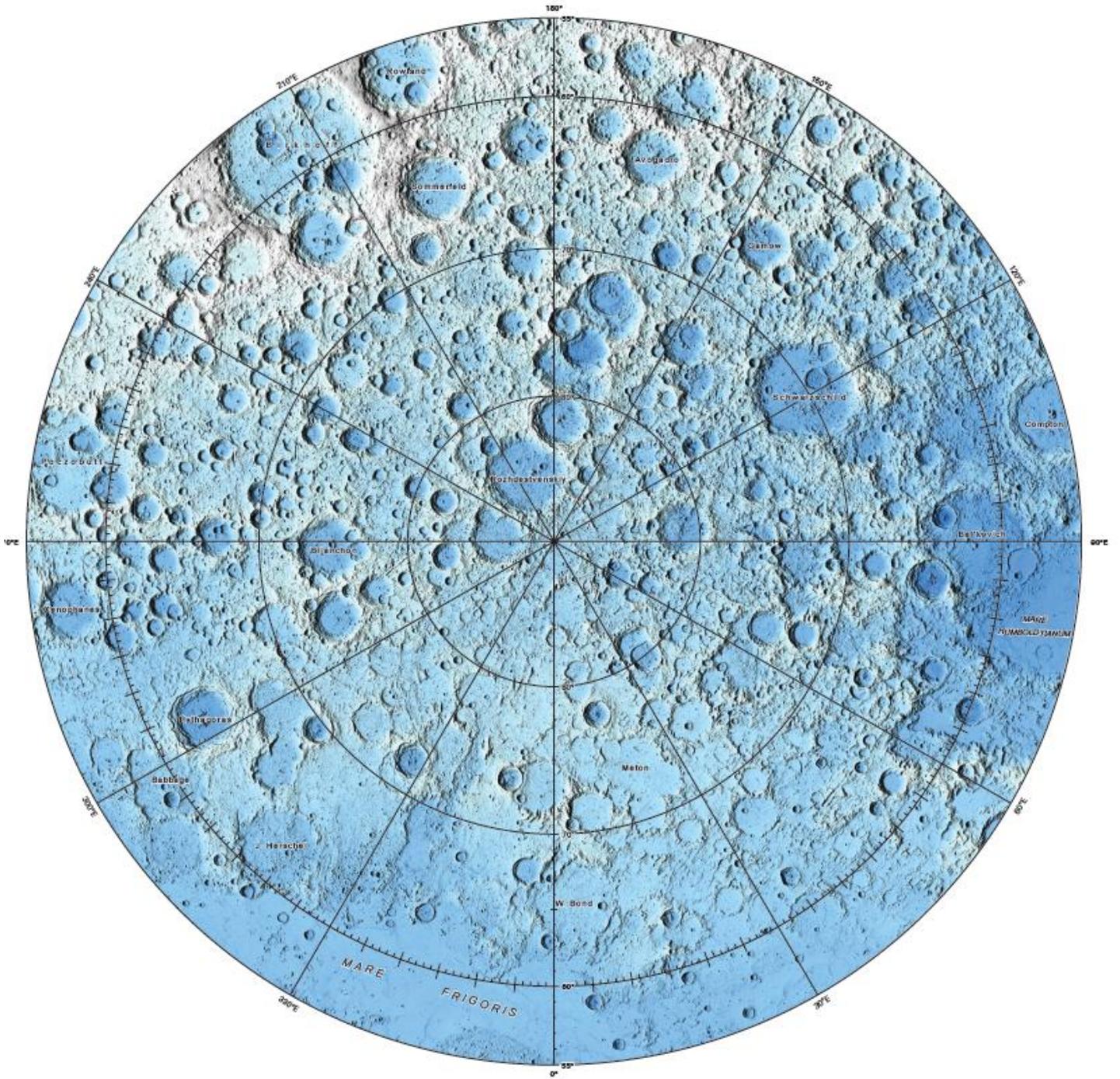
2) Utilisation de googlemoon

- a) Cocher « Mission Apollo » et localiser les 6 missions Apollo qui ont permis à l'homme de marcher sur Lune. Pourquoi n'y-a-t-il pas de localisation de la mission numéro 13 ? Donner les coordonnées de ces 6 lieux à l'aide du logiciel (en bas à droite). Positionner ces 6 lieux sur les cartes du document 1.
- b) Vérifier que les missions 11,12 et 14 sont situées près de l'équateur lunaire. Calculer à l'aide des coordonnées, avec la méthode vue en cours de math, quelle distance sépare ces trois lieux. Vérifier cette distance sur googlemoon si cela est possible. Quel est le principal souci pour déterminer les distances sur les cartes du document 1 ?
- c) Visualiser la carte de la Lune sur le lien suivant : https://www.wedemain.fr/Infographie-55-ans-de-voyages-sur-la-Lune-et-ce-n-est-pas-fini_a459.html . Quel est l'intérêt des informations rajoutées sur la carte ?

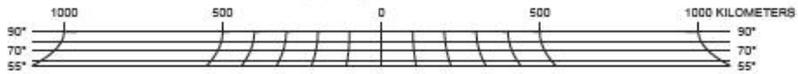
- d) Retrouver la figure de femme dessinée par Cassini sur googlemoon et zoomer. Quel nom est donné à ce lieu aujourd'hui ?
- e) Recocher « carte topographique » pour la superposer à la surface de la Lune, puis se balader sur la Lune en faisant attention à l'altitude des plaines et montagnes. Faire le parallèle avec l'étude faite en cours de maths sur le TD des montagnes de la Lune vues par Galilée.

Document 1 : <https://pubs.usgs.gov/sim/3316/>

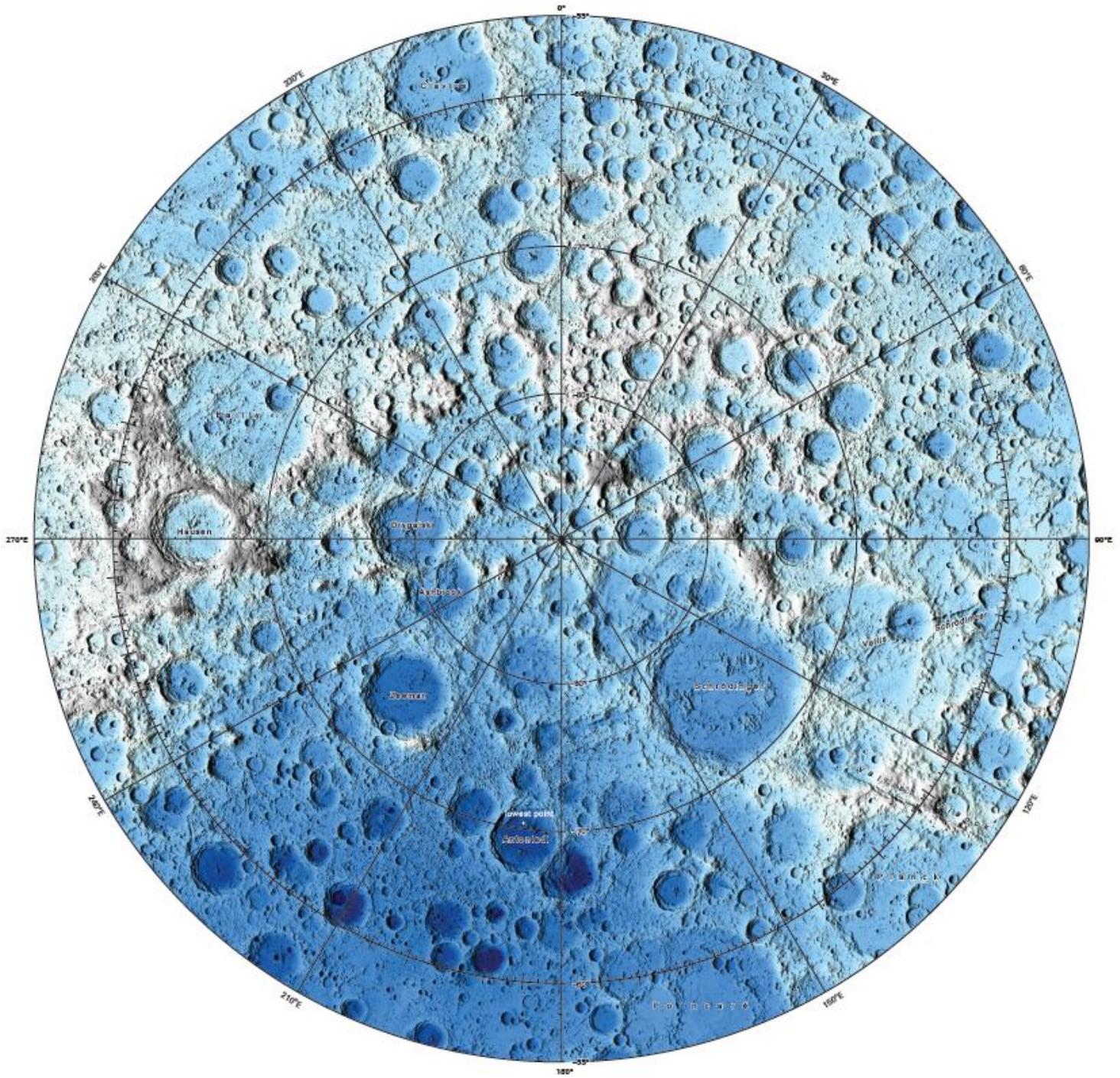




SCALE 1:6 078 683 (1 mm = 6.078683 km) AT 90° LATITUDE
POLAR STEREOGRAPHIC PROJECTION



NORTH POLAR REGION



SCALE 1:6 078 683 (1 mm = 6.078683 km) AT -90° LATITUDE
POLAR STEREOGRAPHIC PROJECTION



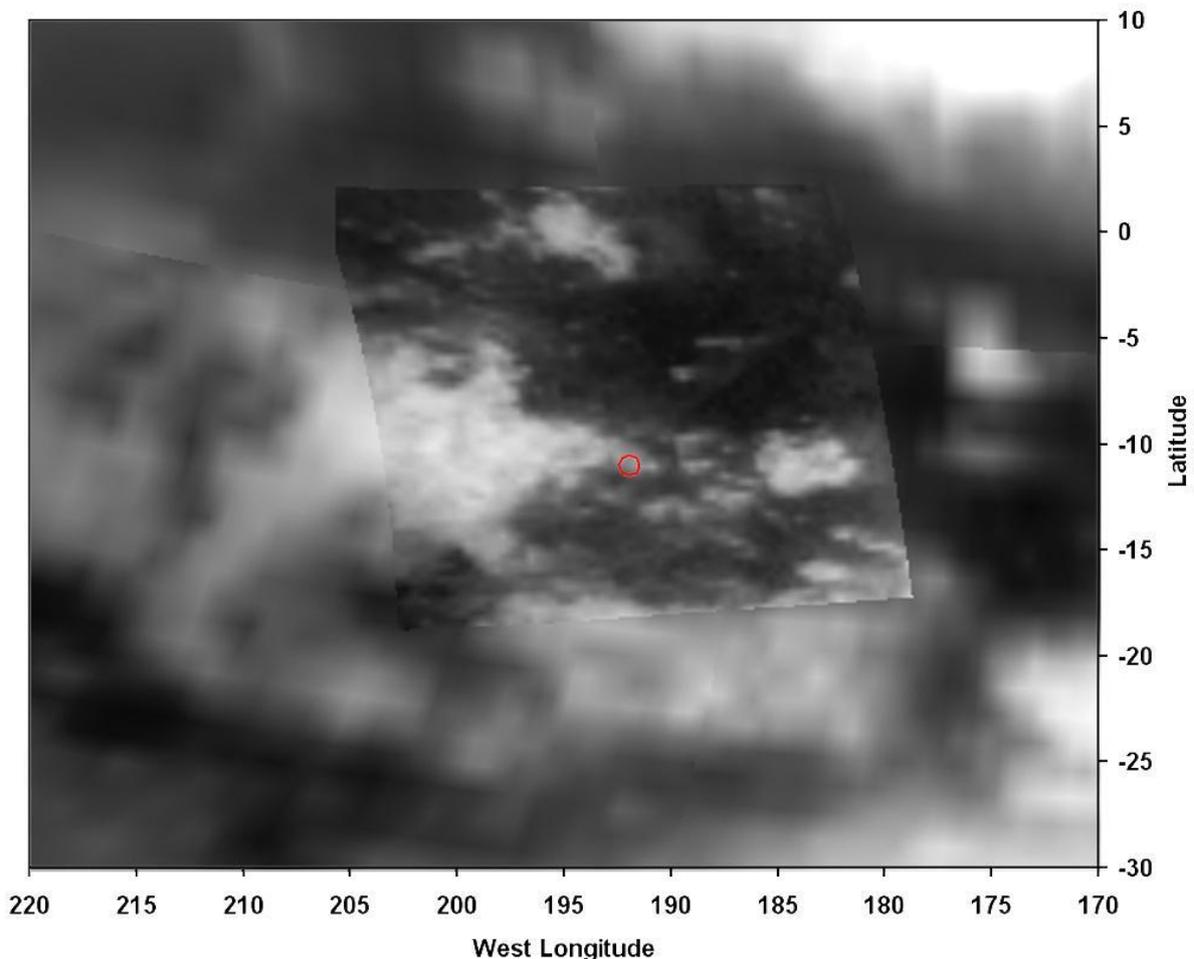
III- Cartographier Titan

- Les premières cartes topographiques de Titan apparaissent à partir de quelles années ? Comment ont-elles été élaborées ? quelles ont été les difficultés rencontrées ?
- Sur les cartes de Titan jointes (document 2), retrouver quelles sont les parties visibles depuis la planète Saturne. Depuis la Terre, ne voit-on qu'une seule face de Titan (en supposant qu'il n'y ait pas de nuages !)?
- Situer la région de Xanadu et donner ses coordonnées géographiques. Quel est l'origine de ce mot ?
- Informations sur l'atterrissage de la sonde Huygens extraites du site wikipedia :

La sonde spatiale pénètre dans l'atmosphère de Titan le 14 janvier 2005. A 13h34, Huygens se pose sur Titan à une vitesse de 5 à 6 m/s (une vingtaine de km/h) après deux heures et 27 minutes de descente. La surface est solide mais souple. Le [SSP](#) continue à recueillir des informations après le contact. Huygens s'est posé aux coordonnées [10° 17' 37" S, 163° 10' 39" E](#).

Voici des informations issues du site de la Nasa :

Titan Landing Site Seen From Cassini , 2005-01-21 , Visual and Infrared Mapping Spectrometer



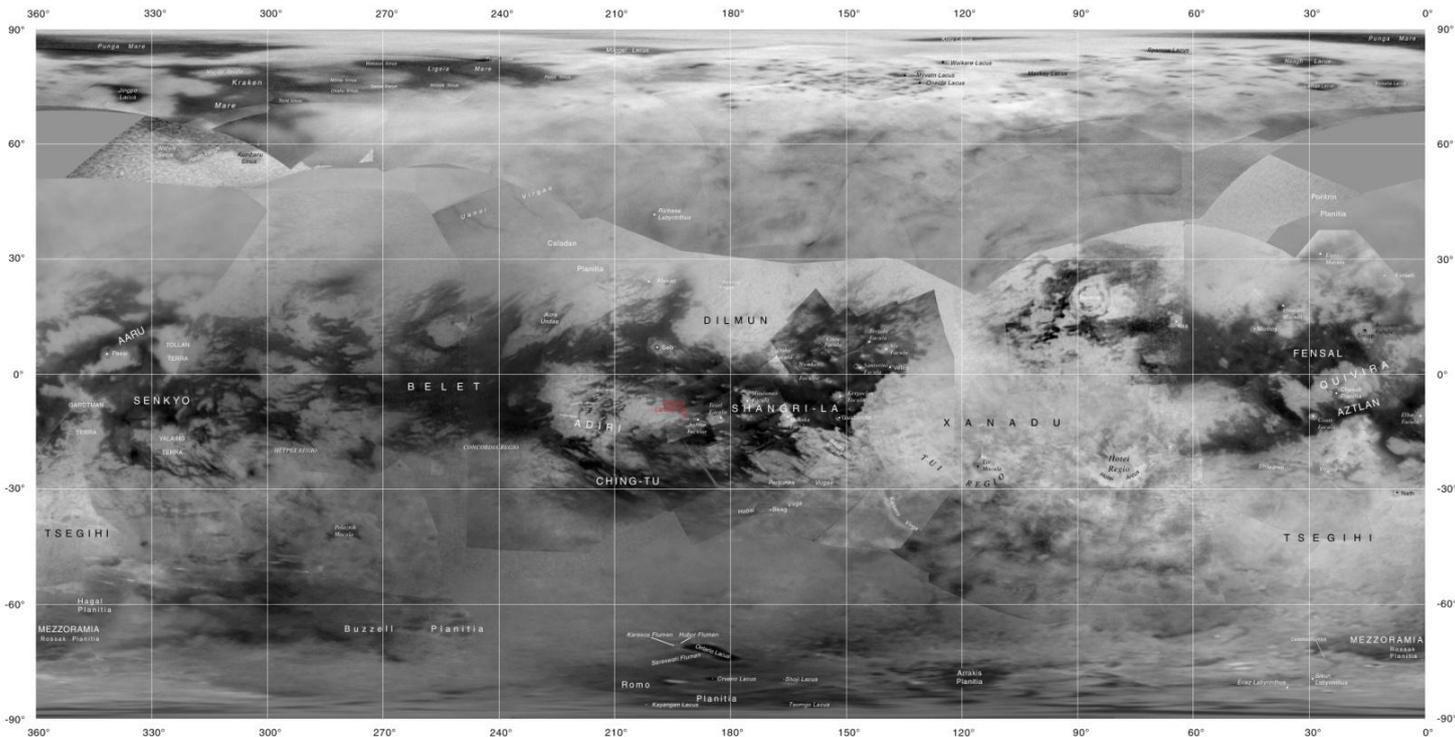
- Vérifier la cohérence des deux informations données sur les coordonnées d'atterrissage.
- L'endroit choisi est-il dans la partie visible depuis la planète Saturne ? situer l'endroit sur les cartes fournies. La sonde Huygens pouvait-elle « voir » Saturne dans le ciel comme sur les images de Bonestell étudiées dans le TP sur l'étude de la nouvelle de Clarke « Saturne Levant »?
- Le site d'atterrissage est-il dans un endroit de haute ou de basse altitude ?

e) Sur « googlemapsTitan » <https://www.google.com/maps/space/titan/@-5.2567961,82.6437708,11479367m/data=!3m1!1e3> , peut-on situer le site d'atterrissage de la sonde Huygens ? Tourner la figure. Quels sont les avantages et les inconvénients de ce logiciel ?

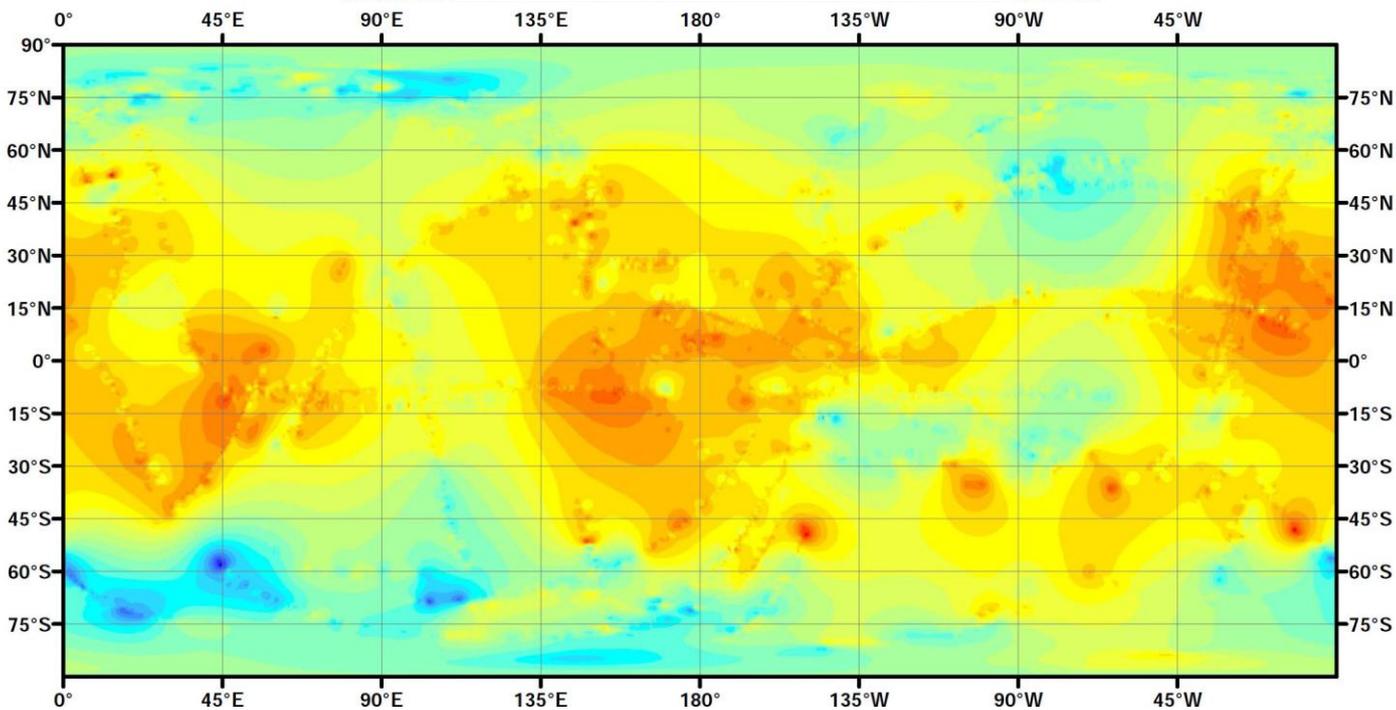
Documents 2 :

<https://photojournal.jpl.nasa.gov/targetFamily/Saturn?subselect=Target%3ATitan%3A&start=100>

Map of Titan with Labeled Features 2016-08-29

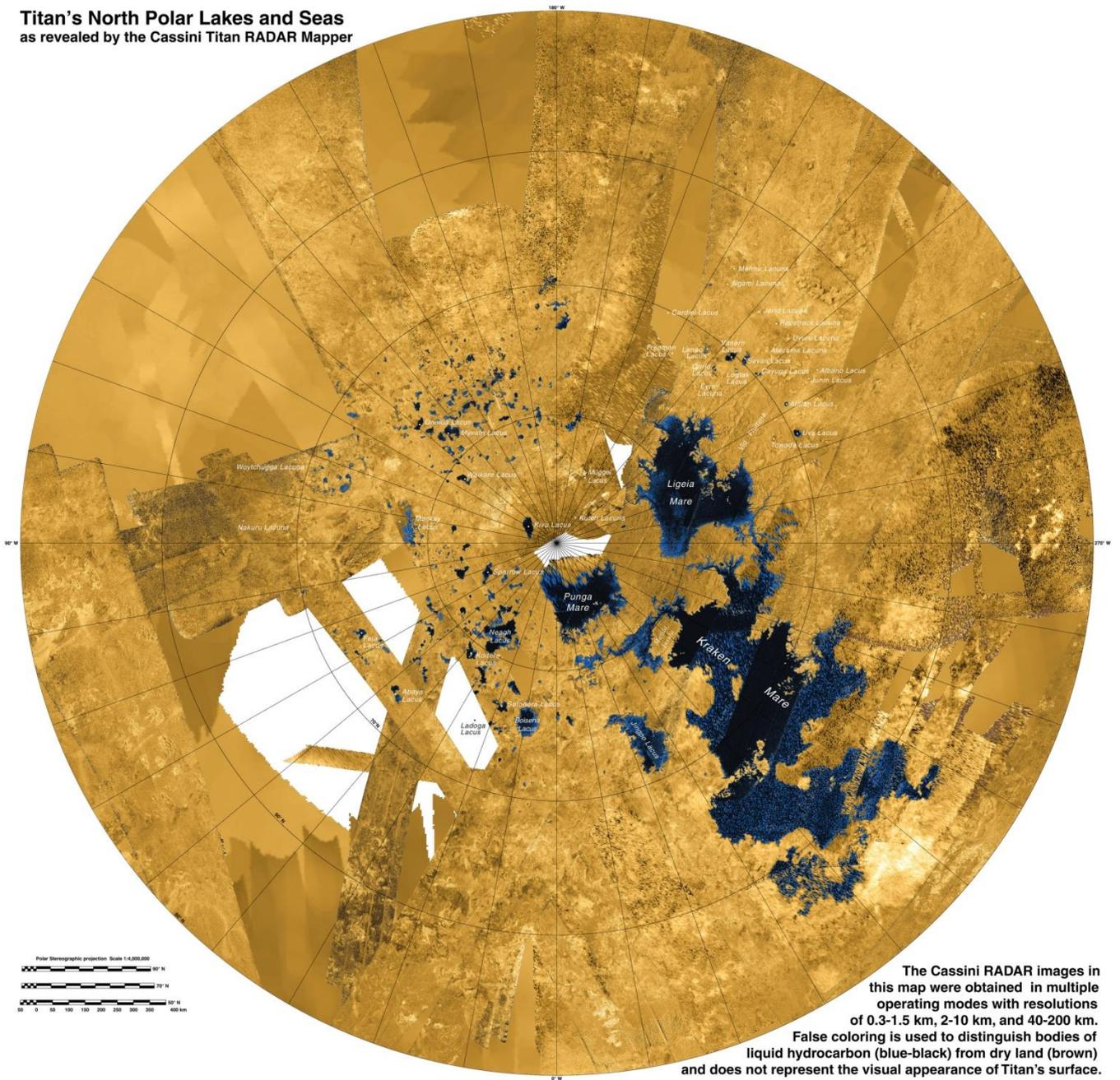


-1800 m  **600 m**



Global Topographic Map of Titan , 2013-05-15

**Titan's North Polar Lakes and Seas
as revealed by the Cassini Titan RADAR Mapper**



iv- prolongements :

Rechercher les principales origines des noms des lieux donnés sur la Lune et sur Titan. Comparer.