

Histoires sélènes

Pierre Le Fur, MPSI/ISEN Toulon
Formateur en astronomie, académie de Nice

Des souvenirs d'observations lunaires évoquent un passage de l'histoire de l'astronomie. D'Hévélius à Riccioli puis Schröter, les gravures sélènes précisent la "géo"graphie lunaire. Elles témoignent de l'évolution des instruments optiques et démontrent l'éternelle envie de découverte de l'Homme.

La promenade quotidienne et vespérale avec mon fidèle bichon s'achève. Nous quittons la rue illuminée jaune sodium. Nous pénétrons dans le jardin parfumé de fleurs printanières, dans une ambiance sombre. Isolés de la ville par d'épaisses frondaisons protectrices, mes yeux s'adaptent ; maintenant, les étoiles se détachent clairement du fond du ciel toulonnais, se multiplient et viennent accompagner Régulus, Saturne et Mars, seuls visibles depuis la rue. Mais, au dessus des tuiles provençales, de fines traînées de nuages laissent leurs traces blafardes et délicates sur un fond de ciel anormalement clair, dans la direction sud-est : la Lune prépare son lever. Sélène, timide, nous prévient de son arrivée. Dans quelques minutes elle sera le luminaire céleste le plus imposant. Son éclat tapissera les cieux d'un inimitable dégradé rayonnant d'un jaune-gris à un bleu pastel.

Mais j'ai l'impression de revivre cette scène, les souvenirs de mes premières observations astronomiques, à l'âge de raison, me reviennent. Ce lever lunaire me relie au passé et je repense à ces heures occupées à dessiner les cratères ou admirer les montagnes lunaires, avec ma première lunette astronomique.

Les premiers dessins lunaires

Dès le lendemain, je fouille dans les dossiers de mes archives d'observations et j'en extrais quelques spécimens de croquis lunaires accompagnant de nombreux dessins des satellites de Jupiter. Je remarque alors un parallèle flagrant entre la démarche tâtonnante de l'observateur débutant et celle des savants du XVII^e siècle, équipés des premières lunettes.

Quatre siècles se sont écoulés entre le regard de Galilée ou d'Hévélius qui savaient être les premiers découvreurs du monde lunaire et le premier contact visuel de l'enfant avec la réalité de la Lune, qu'il croyait connaître au travers des voyages "Apollo". La Lune, notre matière observationnelle n'a pas changé, les lunettes d'autrefois ou d'aujourd'hui

donnent des résultats finalement assez proches et l'étonnement comme la curiosité sont peut-être identiques.

Sans doute, ma première lunette de diamètre 38 mm possédait un objectif achromatique, doublet optique inventé au XVIII^e siècle (Hall et Dollond vers 1758), ouvert à un rapport focale sur diamètre $F/D = 10$ environ. Forte de grossissements 30 à 60 fois et montée sur un trépied de table, elle disposait d'une monture azimutale.

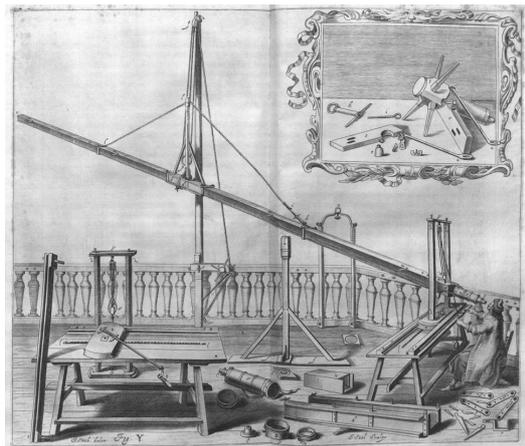


Fig.1. Hévélius et une de ses "petites" lunettes de 10 cm de diamètre, environ, et de focale 10 m. Observez l'extraordinaire monture dont la stabilité devait être très relative (?). La distance entre l'œil de l'observateur et l'oculaire semble valoir environ 10 à 20 cm, ce qui conduit à un grossissement de 50 à 100 pour un oculaire convergent. (Image BNF).

Ce petit instrument commun, du commerce, n'a plus rien à voir avec les folles ingéniosités optiques et mécaniques développées au milieu du XVI^e siècle, dont les incroyables "machines célestes" [1] de l'astronome polonais Hévélius sont un exemple. Pour contourner les problèmes d'aberrations chromatiques, il fallait alors construire des lunettes de rapport F/D supérieur à 100 (figure 1) ! L'on vit à Gdansk des instruments de 50 m de long, ou des objectifs placés sur des tours avec les observateurs au sol comme les lunettes sans tube d'Huygens (utilisées plus tard à

l'observatoire de Paris). Ainsi Hévélius réalisa la première carte sélène complète (figure 2), avec une toponymie précise, publiée dans "Selenographia" en 1645 [2].

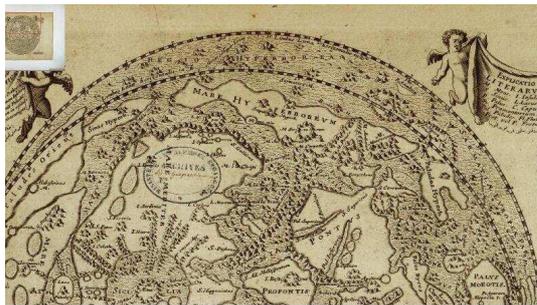


Fig.2. Extrait de la carte de la lune d'Hévélius (1645). La dénomination des régions lunaires se révèle très différente de la toponymie lunaire moderne. En bas à gauche, sous le tampon "archives", on reconnaît le cratère -Copernic- avec ses traînées rayonnantes (cratère dénommé ici Aetna et Sicilia, dans la mer Méditerranée !...). (Image BNF).

On y distingue les limites du limbe lunaire en pointillés, suivant la libration en latitude, qu'il découvrit. La nomenclature reste directement inspirée de la géographie terrestre européenne.

Avant lui, Gassendi et Peiresc s'étaient attelés à la cartographie lunaire durant l'automne 1636 comme l'attestent les gravures de Mellan (figure 3) qui avait participé à ces travaux. Sur la montagne Sainte Victoire, ils utilisèrent une première lunette, don de Galilée à Peiresc ; l'autre instrument optique, amené par Gassendi, venait déjà de l'atelier d'Hévélius [3].

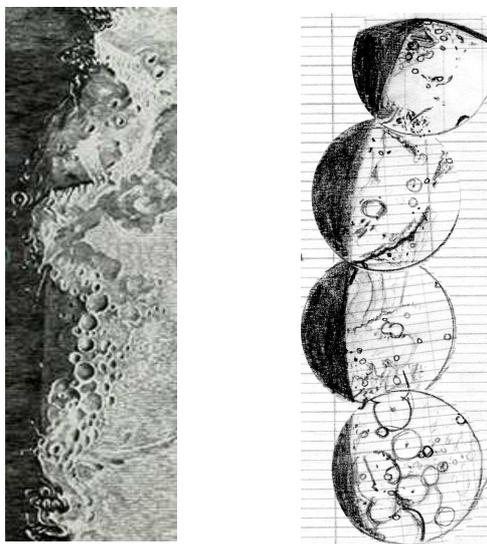


Fig.3. Peu après le premier quartier ...

À gauche : gravure de Mellan observations faites avec Peiresc et Gassendi (1636). [4].

À droite : croquis d'observations lunaires à la lunette de 38 mm, 17 novembre 1969. Auteur.

Peiresc mourut peu après, en 1637, et le travail de cartographie lunaire ne fut pas achevé. Cependant le réalisme des gravures obtenues (figure 3) dépasse largement celui des travaux d'Hévélius.

En comparant avec les observations d'amateur débutant, on prend la mesure des progrès considérables de l'optique instrumentale entre le XVII^e siècle et nos jours.

S'approprier la Lune...

Je me rappelle cette lumière quasi-éblouissante sortant de l'oculaire qui vient frapper l'œil et qui impose une image claire et stable d'une Lune cratérisée, fourmillant de détails. Pour ces petits diamètres instrumentaux, la turbulence atmosphérique n'intervient presque pas, quelle chance ! Je cherchais à m'approprier la Lune en donnant des noms aux formations visibles (figure 4). Je voulais rendre familier ce paysage, m'y reconnaître. Il me fallait une carte lunaire.



Fig.4. Un extrait de la carte de Riccioli et Grimaldi où apparaissent de haut en bas les noms de Pythéas, Ératosthène, Copernic et Reinhold (l'auteur des tables prunéliques en 1550 et copernicien convaincu). (Image BNF).

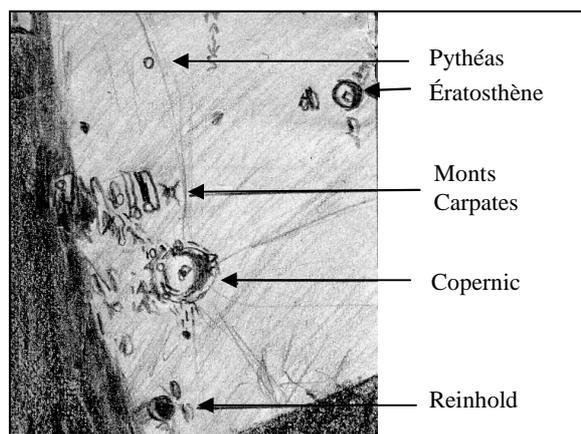


Fig.4 bis. Dessin de la même région lunaire, avec la lunette de 38 mm et désignations toponymiques (février 1970 par l'auteur). Les cratères Kepler et Galilée sont encore dans la nuit au-delà du terminateur et attendent pour rejoindre le groupe des coperniciens.

Je pense à Hévélius qui y retrouva la Sicile, et son volcan l'Etna (figure 2). Mais l'astronome qui a vraiment établi la dénomination des principales formations lunaires est à lui seul un paradoxe de

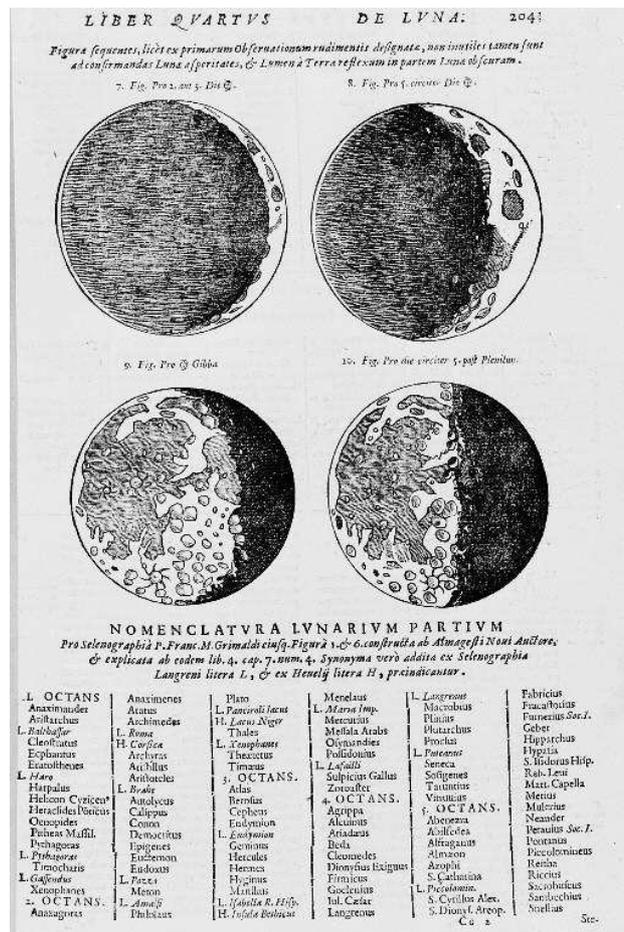
l'histoire : c'est le Père Jésuite Riccioli qui a travaillé sur les observations du Père Grimaldi (connu également pour son étude de la diffraction). Il publia sa cartographie lunaire dans "l'Almagestum Novum" en 1651 [4]. Dix huit années seulement se sont écoulées entre la condamnation de Galilée par Urbain VIII et son tribunal de cardinaux et voilà un Jésuite qui ose dénommer "Copernic" un des plus beaux cratères lunaires. Quel paradoxe pour un ouvrage dont le frontispice présente la supériorité du système de Tycho Brahé (modifié) sur celui de Copernic ! N'oublions pas que Riccioli fait figure d'astronome officiel du Saint-Siège, chargé de défendre la thèse d'une Terre immobile. "Heureusement", l'autre cratère majestueux d'où émane des éjectas radiaux s'appelle Tycho.

Paradoxalement, il y a peu de traces de religion dans le choix des noms, mis à part quelques saints (Théophile, Catherine, Cyrille...). Les mers se voient dénommées en fonction des influences supposées de la Lune (crises, humeurs...), la Lune est découpée en octants occupés par les cratères portant les noms des philosophes grecs (Platon) ou des savants anciens et contemporains de Riccioli (Pythéas ou Langrenus, astronome du roi d'Espagne). On a même un cratère Kepler ou "pire" un Galilée, certes discret mais il est là, non loin d'Hévélius ou d'Aristarque, héliocentristes présents ou passés ! On voit que le jésuite Riccioli ne balaye pas d'un revers de plume ces savants et leur théorie pourtant mise à l'index par l'inquisition.

Mais Riccioli ne manque pas, lui aussi, de s'approprier le monde lunaire avec plus de 30 cratères aux noms de Pères Jésuites : Scheiner, Clavius ou Riccius ... Mais à sa décharge n'étaient-ils pas aussi de grands noms de la science ? Par exemple, Scheiner (rival de Galilée) avait observé la rotation des taches solaires en 1611 (Galilée en 1613) et inventé une lunette à oculaire convergent, un redresseur, une monture équatoriale... Clavius, quant à lui ne fut-il pas surnommé "l'Euclide du XVI^e siècle" ? Riccioli pense aussi au Père Ricci (cratère Riccius), parti en Chine porter les connaissances astronomiques de l'Occident. Son successeur Schall a même réalisé des observations de la Lune [5] pour l'empereur de Chine avec une reproduction de la lunette de Galilée, l'hérétique ! De plus, au début du XVI^e siècle, ils enseigneront aux astronomes de la cour impériale de Pékin la théorie condamnée de Copernic et non celle de Tycho, alors adoubée par le Vatican...

Enfin notre cartographe lunaire n'oublia sur le globe lunaire ni Grimaldi ni lui-même ; "charité bien

ordonnée commence par soi-même" ? Mais rendons lui hommage, sa nomenclature a perduré (figure 5), pas celle d'Hévélius ni celle de Langrenus. Sans doute, faut-il y voir une reconnaissance de la qualité scientifique de son travail et peut-être un effet de son choix visionnaire et généreux des noms topo séléno-graphiques basés sur ceux de savants que les siècles suivants ont rendus incontournables et universels.



Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

Fig. 5. Une page de "l'Almagestum novum" présentant les phases lunaires d'après Grimaldi. On peut y lire la nomenclature lunaire, présentée par octants (secteurs pointés sur le centre lunaire découpant le disque en parts égales). (Image BNF). La lettre L majuscule devant un nom, signifie qu'il est tiré des travaux de Langrenus et H de ceux d'Hévélius. Il cite ses sources et ne s'attribue pas les travaux d'autres savants

À la recherche des plus fins détails du sol lunaire

Je me souviens qu'après le temps des premiers dessins, l'envie d'admirer les détails des montagnes et cratères s'est amplifiée et que mes rêves éveillés d'adolescent portaient souvent sur l'amélioration de la petite lunette de 38 mm voire

l'achat d'un télescope plus performant. Quelques années plus tard je pus m'offrir mon premier télescope de 100 mm de diamètre. Là l'exploration reprit de plus belle.

Cette envie de découvrir a donc traversé les siècles, puisque déjà en 1672, J.-D. Cassini, grand astronome de Louis XIV, put faire l'acquisition d'un nouvel objectif de 137 mm de diamètre et de focale 11 m, taillé par Campani à Rome (figure 6). Il réalisa ainsi une série d'observations lunaires dont le graveur Patigny fit 60 planches et une carte de 53 cm de diamètre [6].

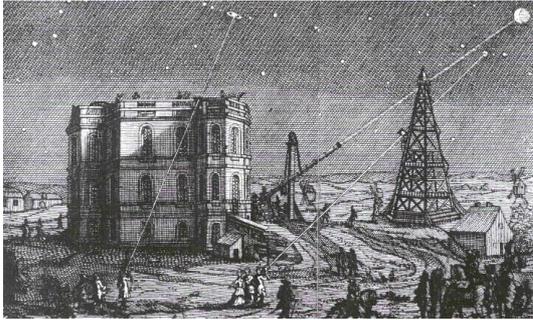


Fig. 6. Observations à la tour Marly en 1680, on y distingue une grande lunette à tube, braquée vers la Lune. On imagine Cassini à l'oculaire. Les lunettes sans tube semblent réservées aux planètes Saturne (avec son anneau !) et Jupiter. (Image BNF).

Mais la véritable exploration détaillée commencera au XVIII^e siècle avec les travaux de Mayer (carte de 1755) à l'observatoire de Göttingen ; puis elle culminera avec Schröter dans ses "fragments de topographie lunaire" datant de 1791, réalisés à son observatoire de Lilienthal, près de Brème, équipé, entre autre, d'un télescope d'Herschel (2,3 m de focale et environ 15 cm de diamètre) [7].

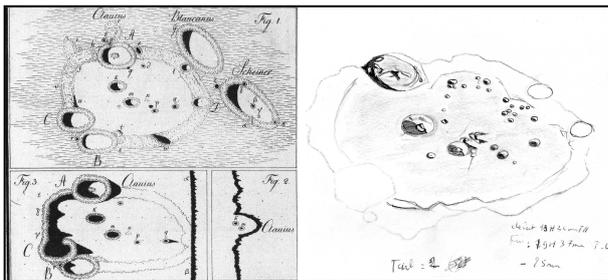


Fig. 7. Le grand cratère Clavius, à gauche par Schröter, vu à deux jours d'écart (publié en 1791). (Image BNF).

Ce cirque fait 225 km de diamètre

Fig. 7 bis. À droite, au télescope d'amateur de 100 mm au grossissement de 150 (décembre 1972-auteur).

En 1788, il fut le premier à observer des rainures ou failles lunaires comme celle d'Hyginus [8]. Au travers de ses observations et dessins il apparaît une recherche des éventuelles modifications des apparences du sol lunaire au cours de la lunaison. Il s'intéressait ainsi à la détermination des altitudes du relief lunaire. En particulier il utilisa une montagne dominante la mer des pluies, près du cirque Platon

comme base pour comparer les hauteurs des montagnes lunaires (figure 8) [9]. Il le nomma "Pico". Notons qu'il apporta près de 60 noms nouveaux à la nomenclature lunaire (par exemple Silberschlag [10] (figure 9). Admirons la finesse des magnifiques gravures de Schröter.

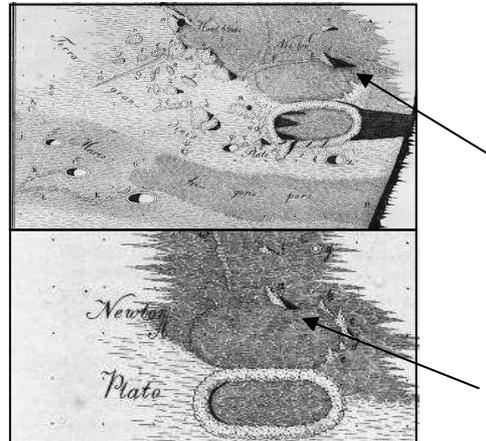
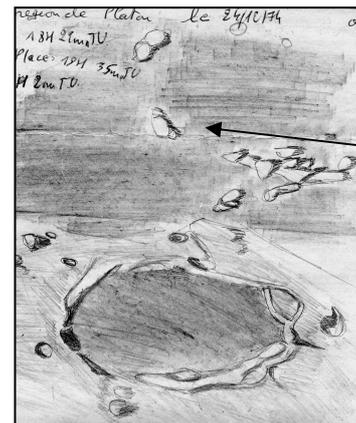


Fig. 8. La région du cratère Platon par Schröter, vue à quelques jours d'écart. On note l'ombre du mont Pico qui se détache sur la Mer des Pluies. Pico a une base de 15 km×25 km et 2400 m d'altitude [9]. (Image BNF). Publié en 1791



La flèche indique le Mont Pico

Fig. 8 bis. Platon (diamètre : 100 km), les monts surplombant la mer des Pluies au télescope de 100 mm au grossissement de 150 (décembre 1974-auteur).

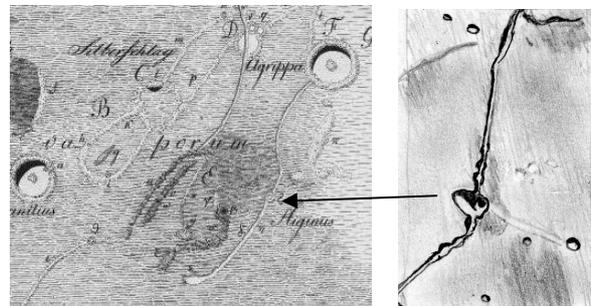


Fig. 9. La région des rainures d'Hyginus (en bas à droite) et d'Ariadeus (en haut au centre).

À gauche par Schröter (image BNF). (publié en 1791).

Fig. 9 bis. À droite, détail de la rainure d'Hyginus, autour du cratère éponyme (11 km de diamètre). Télescope de 100 mm au grossissement de 150 (juin 1973-auteur).

Plus étonnant, il étudiait ce qu'il pensait être l'atmosphère lunaire...Tous les détails qu'il a repérés restent absolument accessibles à un observateur amateur équipé d'un instrument de 100 mm (figures 7 bis à 8 bis). De nombreuses illustrations sont accessibles sur le site de la Bibliothèque Nationale de France, la comparaison avec des observations à l'oculaire du télescope est particulièrement instructive.

Épilogue

Suivre les traces de ces grands observateurs se révèle passionnant : dessiner les formations et leurs fins détails aiguise le sens de l'observation et entraîne le regard de l'astronome amateur qui s'améliore croquis après croquis. Je me souviens de ces minutes où mon souffle givrait l'oculaire alors que Clavius se laissait explorer par une nuit de décembre, glacée, mais sans turbulences. Le va-et-vient de l'œil entre le papier et la lentille de l'oculaire permettait de comprendre, presque physiquement, ce monde étrange qu'est notre voisine céleste.

Mais s'il ne fallait pas oublier que seuls les cratères de plus de 2 km étaient vraiment observables, j'oubliais le froid...

Bien sûr on pourrait continuer ces histoires d'explorations lunaires et mettre en parallèle les premiers clichés de Loewy et Puiseux avec les photographies argentiques d'amateurs. L'on verrait là encore ce désir commun aux hommes de toute génération de saisir la beauté de Sélène, en amateur comme en professionnel.

Mais mon chien aboie, m'appelle et m'arrache à mes rêveries scientifiques. Cette fois c'est sûr, cette histoire est terminée.

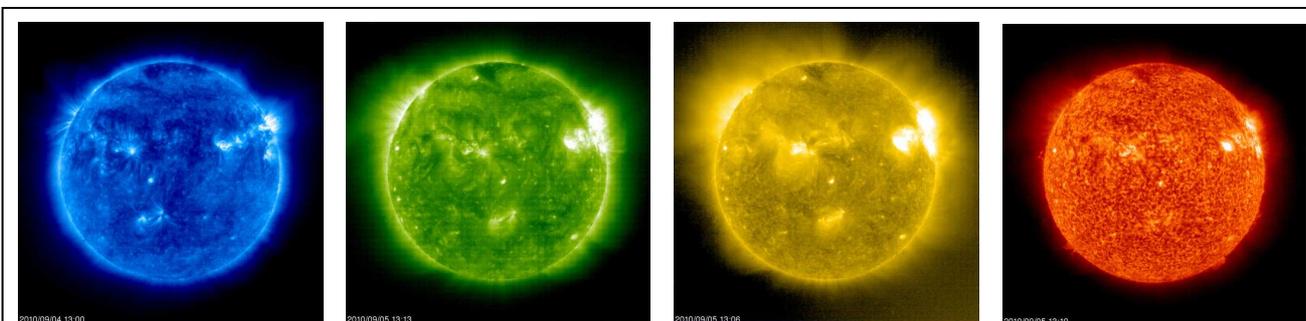
En souvenir de Riccioli, je vous laisse ce cliché du bien nommé cratère Théophile.



Fig. 10. Cratère Théophile (diamètre 100 km) avec son piton central multiple. Télescope altazimutal Meade LX90 300 mm avec webcam. Cliché auteur. 2009.

Bibliographie :

- [1] Images Gallica : Machina Coelestis/ Johannes Hevelius 1673
- [2] Carte et plan Gallica : Tabula selenographica seu vera ... in visibili lunae hemispherio existentium / autore Johanne Hevelio 1645
- [3] Yvon Georgelin , "Peiresc et Gassendi, astronomes et érudits", journal "La Provence", <http://www.peiresc.org/P.-Gassendi.htm>
- [4] Images Gallica: Gassendi (1636)/ Riccioli, almagestum Novum astronomiam veterem...
- [5] Daniel Boorstin, Les découvreurs, collection "Bouquins", Robert Laffont, 1983, p319.
- [6] T. Weimer, carte de la Lune de J. D. Cassini (May, 1978.), the Moon and the Planets, Volume 20, Issue 2, pp.163-167
- [7] "Observatoire de Lillienthal" **Journal**: Ciel et Terre, 1910, Vol. 31, p. 262.
- [8] Stéphane Lecomte, une figure oubliée de l'astronomie, Schröter, "observations et travaux de la S.A.F." 3^{ème} trimestre 1992, p21.
- [9] Antonin Rükl, atlas de la lune, chez Gründ, 1993, p 48,49.
- [10] Legrand et Chevalley, atlas virtuel de la lune. <http://www.ap-i.net/avl/fr/download> .



Images du Soleil prise par l'EIT (Extreme ultraviolet Imaging Telescope). Photos NASA
 Bien que dans l'ordre des longueurs d'onde croissante, elles sont en fausses couleurs car toutes prises dans l'ultraviolet. De gauche à droite aux longueurs d'onde suivantes : 171 Å, 195 Å, 284 Å et 304 Å.