الباب الثانى
لمحة تاريخية

لقد نسج الأقدمون الخرافات والأساطير حولها وحول الظواهر الكونية بصفة عامة فمنهم من فسرها بإبتلاع التنين أو الحية المقدسة لقرص الشمس ومنهم من تخيل سقوط القمر على الشمس إلى غير ذلك من الأساطير وربطها بعض المنجمين بقدر الإنسان وما يصيبه من كوارث ومحن فى حين ربطها البعض الآخر بنهاية العالم وقيام الساعة ومن المؤسف إلى وقتنا هذا لا يزال البعض يضفى قدسية كاذبة على هذه الظاهرة لا تتمشى مع تقدم العلم ورقى الحضارة ويقيم لها الطقوس ويكثر من الضجيج وذلك بقرع الطبول والصفائح حتى تنقشع الظاهرة ويعود للشمس إشراقها المعهود.

وبالرغم من أن الخسوف أو الكسوف الجزئى أو الحلقى هى أحداث مدهشة وجذابة تدعونا متخصصين وهواه الفلك والمراقبين أو الراصدين للأجرام السماوية إلا أن الكسوف الكلى فى الحقيقة ظاهرة تستحق المشاهدة فبتحرك القمر عبر قرص الشمس يزداد إظلاماً وبرودة المنطقة المحيطة بالراصد حتى يحاط فجأة القرص القمرى المعتم بالإكليل الأبيض اللامع أو الغلاف الخارجى من الشمس أنظر الشكل رقم (٣)

إن كسوفات الشمس رصدها المصريون القدماء منذ سنين طويله ودونوها على جدران معبد "دندرة" بالبر الغربى لمدينة قنا ونقشوا الشمس المجنحة.

شاهد قدماء المصريين الكسوف الكلى الذى حدث فى عام ٥٢ قبل الميلاد

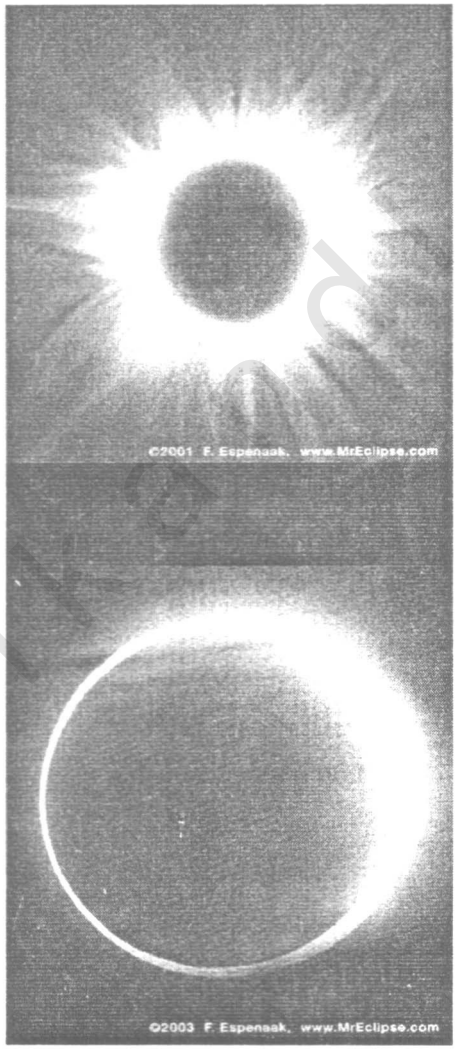
وكذلك الخسوف الكلى الذى حدث للقمر عام ٥١ قبل الميلاد بمنطقة "دندرة" وعند البدء فى بناء المعبد عام ٥٠ قبل الميلاد فى العصر البطلمى سجلوا هذا الكسوف والخسوف على جدران المعبد كما أن هذا المعبد كان يضم دائرة البروج ـ الإثنى عشر برجاً ـ ولكن علماء الحملة الفرنسية نقلوها إلى متحف "اللوفر" بباريس وهى تمثل البروج المتدوال أسماؤهم حالياً ووضعوا بدلاً منها نسخة مقلدة من الحجر مطابقة للأصل.

ويعتقد علماء الفلك فى الغرب المسيحى أن كسوفاً كليًا حدث يوم رفع السيد المسيح يوم ٢٦ نوفمبر من عام ٢٩ ميلادية حيث صحبه زلزال ـ وقد دون ذلك إثنان من مؤرخى الإغريق واليونان ـ إلا أن هناك علاقة بين الكسوف الكلى للشمس وحدوث الزلازل من الناحية العلمية ولكنها قد تكون حدثت بالمصادفة ويذكر العلماء أنه فى عام ٥٦٩م حدث كسوف كلى بشرق أفريقيا فى السودان وأثيوبيا وهو عام ميلاد سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم كما حدث كسوف حلقى للشمس يوم وفاة سيدنا إبراهيم. ولكن يجب أن نعلم أن هذه الظواهر ليست لها علاقة بين ميلاد أحد من الناس. والسنه المطهرة أولت هذه الظاهرة أهمية خاصة فى حديث النبى صلى الله عليه وسلم حين قال: إن الشمس والقمر آياتان من آيات الله لايخسفان لموت أحد ولا حياته فإذا رأيتم ذلك فادعوا وكبروا وتصدقوا وصلوا"

إن الشمس والنجوم والقمر والكواكب ليست على بعد واحد من الأرض بل بعضها بعيد عنا بعداً شديداً جداً حتى لا يصل الضوء منها إلينا على سرعته الفائقة إلا بعد السنين الطوال. وبعضها قريب منا إذا قوبل بعده عنا بتلك الأبعاد الشاسعة. وإذا كانت الحال كذلك فيحتمل أن يمر جرم منها أمام جرم أبعد منه أى بيننا وبينه فيحجبه عن نظرنا وهذا هو الواقع ويظهر ذلك على أوضحه فى كسوف الشمس بواسطة القمر فإنه أقرب منها إلينا فإذا إتفق ان مر بيننا وبينها تماماً غطى وجهه وجهها أى حجبها عن نظرنا أو أبقى حلقة منيرة حوله. وهو أصغر منها لكنه أقرب وتكاد تكون نسبه بعدها إلى بعده كنسبة سعتها إلى سعته فيظهران لنا كأنهما متساويان سعة.

وإذا إتفق مرور القمر بيننا وبين الشمس تماماً فالذين منا فى المكان المقابل لمركز القمر ومركز الشمس يرون القمر عند تكامل الكسوف قد غطى وجه الشمس كله

وهو الكسوف الكلى أو يرونه قد غطى وجهه الشمس كله وترك حلقة ضيقه حوله لأن الشمس كانت حيئذ فى أقرب بعدها منا فيرى وجهها أوسع من وجهه وهو الكسوف الحلقى. وقبل تكامل هذا الكسوف وذلك نرى القمر يمر على وجه الشمس رويداً رويداً وبعد تكامل الكسوف يأخذ القمر ينجلى عن وجه الشمس رويداً رويداً إلى أن يتم الأنجلاء. أما إذا لم يكن مشاهد الكسوف مقيماً حيث يظهر له مركز القمر ومركز الشمس فى خط واحد عند إتمام الكسوف فإنه لا يرى كسوفاً كلياً ولا حلقياً بل يرى كسوفاً جزئياً أى يرى قرص القمر مر امام جانب من قرص الشمس لا أمامه كله.

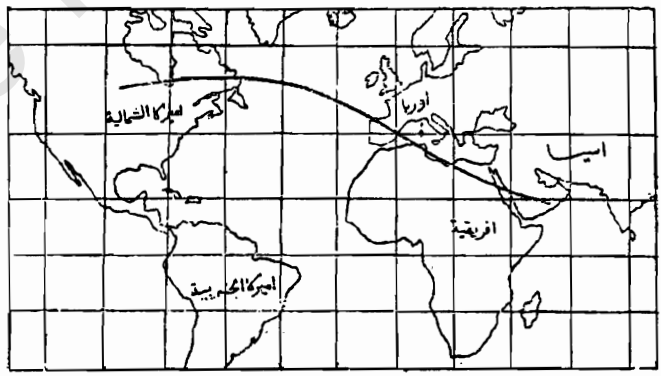


شكل (٣)

حقيقة أن هذه الظاهرة من الظواهر الفلكية الكونية الرائعة والدالة بصدق على التنسيق الربانى المحكم لحركة الأجرام السماوية فى فضاء الكون الفسيح وللعلم فالشمس والقمر والأرض تشترك فى هذا العرض الكونى المبهر وسبحان الذى سخرها أثناء دورانها بالفضاء يقدر بحساب ويقول المولى عز وجل فى كتابه العزيز: ﴿وَٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ وَٱلنُّجُومَ مُسَخَّرَٰتٍۭ بِأَمْرِهِۦٓ﴾ الأعراف ٥٤ .

الشكل (٤) يبين تفاصيل الكسوف الكلى الذى حدث فى ٢٨ مايو سنة ١٩٠٠م ففى الزاوية العليا جزء من قرص الشمس وضوءها واقع على القمر. ولكونها أكبر منه كثيراً يكون ظله مخروطاً كما ترى فى الرسم وقد أصاب طرف هذا الظل منطقة ضيقة من الأرض فسار عليها ثمانية آلاف كيلو متراً من مدينة "نيو أو رلبانز" الجميلة بالولايات المتحدة الأمريكية إلى فرجينيا فالاوقيانوس الأطلنطيقى فأسبانيا فالجزائر وإنتهى فى الصحراء غربى جمهورية مصر العربية وعلى كل حال فسكان القاهرة لم يروا الكسوف الجزئى الذى حدث فى هذا العام لأن الغيوم كانت تحجب وجه الشمس. وأما سكان حلوان فرأوه ولما بلغ أعظمه عندنا غطى القمر تسعة أعشار
(٩٠٪) سطح الشمس وغابت الشمس حينئذ مكسوفة .

وحدث كسوف آخر مثل هذا ظهر كلياً على مقربة من الأماكن التى ظهر فيها الكسوف المذكور آنفاً وقد رسم مسيرة فى الشكل الثانى حيث ترى الخط الأسود ممتداً من امريكا الشمالية إلى تونس فصعيد مصر وبلاد العرب.

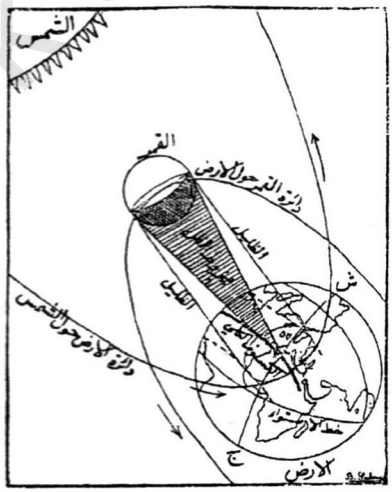


الشكل الثانى الشكل(٥) بسطائط علم الفلك

حدث هذا الكسوف فى الثلاثين من أغسطس سنة ١٩٠٥م وظهر كلياً فى أسوان فأتى علماء الفلك لرصده من روسيا وأمريكا وأنجلترا وقد شاهدوه فى القاهرة ولم يكن فيها كلياً بل كان قريباً من الكلى فابتدا الساعة ٣ والدقيقة ٩ بعد الظهر ولما بلغ اعظمه بقى من الشمس هلال دقيق كالقمر وهوابن ثلاث ليال ولكن نورها بقى ساطعاً لا تحتمل العين النظر إليها من غير زجاجة مدخنة وبقيت الغربان والحدآن محلقة فى الجو على جارى عادتها ولكن العصافير الصغيرة سكنت.

أما فى أسوان فحدثت المماسة الأولى الساعة ٣ والدقيقة ٢٦ وانحجب وجه الشمس كله الساعة ٤ والدقيقة٣٦ وبقى محجوباً دقيقتين و٢٤ ثانية وظهرت نجوم كثيرة ولا سيما المريخ وكان اكليل الشمس واضحاً جداً والمشاعل كبيرة فى مناطق الكلف والغربية منها أقصر من الشرقية وطول أطولها مضاعف قطر الشمس. وظهرت مشاعل كثيرة ناتئة من قطبى الشمس الشمالى والجنوبى.

وقد رسم فى الشكل التالى تفصيلاً للكسوف الكلى الذى حدث فى ٢٨ مايو سنة ١٩٠٠م ففى الزاوية العليا جزء من قرص الشمس ونورها واقع على القمر. ولكونها أكبر منه كثيراً يكون ظله مخروطاً كما ترى فى الرسم. وقد اصاب طرف هذا الظل حينئذ منطقة ضيقة من الأرض فسار عليها خمسة آلاف ميل من نيواورليانس بالولايات المتحدة الأمريكية إلى فرجينيا فالاوقيانوس الاتلنتيكى



الشكل رقم (٤)

فاسبانيا فبلاد الجزائر وانتهى فى الصحراء غربى مصر. وقد عبّر عن مسيره هذا بخط اسود وعلى جانبى هذا الخط خطان متقطعان والأماكن التى بينهما وبين الخط الأسود ظهر فيها الكسوف جزئياً ولم نره نحن فى القاهرة لان الغيوم كانت تحجب وجه الشمس. وأما سكان حلوان فرأوه ولما بلغ أعظمه عندنا غطى القمر تسعة اعشار قطر الشمس وغابت الشمس حينئذ مكسوفة.

أما الآن فيمكن تصوير الكسوف الكلى بإستخدام الطائرات حيث أنها ترتفع عن سطح الأرض حيث لا تكون هناك غيوم. كما يكون بوسع الطائرات أن تتعقب ظل القمر.

هذا يظهر لنا بوضوح تام "الكروموسفير" والأكليل الداخلى بوضوح أما خلال كسوف عام ١٩٦١م والذى تم التقاط صورة له شكل (٦) بعد تعريض طويل كان فيه الأكليل الخارجى ممتداً على مساحة واسعة لذلك جاء تعريض الأكليل الداخلى والشواظات مفرطاً.

خلال كسوف الشمس الكلى ٢١ نوفبر ١٩٦٦م شوهدت عدة كلف شمسية على قرص الشمس.

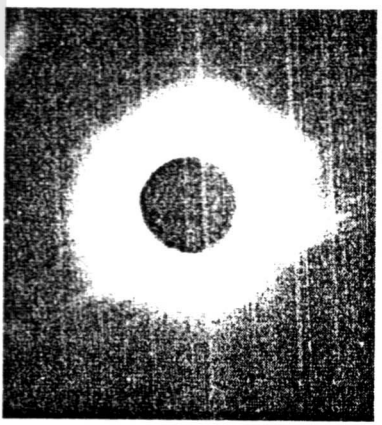
التقطقت سكاى لاب صورة للأكليل الشمس بالأشعة السينية خلال الكسوف الكلى الذى حدث فى ٢٠ يونيو عام ١٩٧٢م كانت الشمس قريبه من دور نشاطها الأدنى. وكان الأكليل على حد كبير من التماثل ـ المنطقة القائمة ـ أى هى فجوة إكليلية. شكل (٧).

وحدث كسوف آخر مثل هذا الكسوف الذى ظهر كلياً على مقربة من الأماكن التى ظهر فيها الكسوف السابق له أنظر شكل (٥) حيث تحرك الكسوف من شمال أمريكا الشمالية إلى تونس فصعيد مصر وبلاد العرب. حدث هذا الكسوف فى ٣٠ أغسطس عام ١٩٠٥م وظهر كلياً فى أسوان وقد شاهده سكان القاهرة ولم يكن فيها كلياً بل كان قريباً من الكلى فإبتدأ الساعة ٣ والدقيقة ٩ بعد الظهر ولما بلغ أعظمه بقى من الشمس هلال دقيق كالقمر وهو ابن ثلاث ليال ولكن ضوءها بقى ساطعاً لا تحتمل العين النظر إليها من غير زجاجة مدخنة وبقيت الغربان والحدآن محلقة فى الجو على جارى عادتها ولكن العصافير الصغيرة سكنت.

أما فى أسوان فحدثت المماسة الأولى الساعة ٣ والدقيقة ٢٦ وإنحجب وجه الشمس كله الساعة ٤ والدقيقة ٣٦ وبقى محجوباً دقيقتين و٢٤ ثانية وظهرت نجوم كثيرة وظهر أيضاً كوكب المريخ وكان أكليل الشمس واضحاً جداً والمشاعل كبيرة فى مناطق الكلف (بقع شمسية) والقريبة منها أكثر من الشرقية وطول أطوالها مضاعف لقطر الشمس وظهرت مشاعل كثيرة ناتئة من قطبى الشمس الشمالى والجنوبى.

والأماكن التى يظهر فيها كسوف الشمس كلياً ضيقة لا يزيد إتساعها على ٢٥٥ كيلو متراً والغالب أنه أقل من ذلك كثيراً وعلى جانبيها إلى بعد ٢٦٠٠ كيلو متر يرى الكسوف جزئياً ومدة الكسوف الكلى فى المكان الواحد قصيرة لا تزيد على خمس دقائق.

وأبهج المناظر التى ترى بالنظارات الفلكية منظر الكسوف الكلى حينما يتكامل فإنه يظهر حينئذ حول الشمس أشعة من ضوء لؤلؤى وألسنة من نار حمراء لم تكن ترى من قبل لأن ضوء الشمس الساطع كان يمنعنا من رؤيتها فلما توسط القمر بيننا وبين الشمس وحجب ضوءها عنا بانت هذه الألسنة ببهائها وقد أطلق عليها العلماء أسم الأكليل الشمسى وعلى ألسنة النار أسم الكروموسفير.



شكل (٦)

كسوف عام ١٩٦١ الذى التقطت صورته بعد تعريض طويل كان فيه الكثير من الأكليل الخارجى ممتداً على مساحة واسعة لذلك جاء تعريض الأكليل الداخلى والشواظات مفرطاً.

شكل(٧)

التقط سكاى لاب هذه الصورة لاكليل الشمس بالأشعة السينية خلال الكسوف الكامل فى ٣٠ يونيو عام ١٩٧٣ م كانت الشمس قريبة من دور نشاطها الأدنى وكان الأكليل على حد كبير من التماثل.

وليس بين الحوادث السماوية ماهو أوقع فى النفس من منظر الخسوف والكسوف ولا سيما منظر الثانى إذا كان كلياً فأظلم به الجو وإنتقل فى دقائق قليلة من النهار إلى ما يشبه الليل.

عندما يكون القمر أقرب إلى الأرض من الشمس لدرجة أنه بالرغم من صغر حجمه. يبدو بحجمها فى فضائنا زد على ذلك أنه بوسعه عندما تكون مراكز الأجرام الثلاثة خط مستقيم واحد أن يحجب قرص الشمس المضئ عنا وذلك دون أن يمنعنا من مشاهدة تألق الكروموسفير والأكليل شكل (١-ب) تكون مدة هذا الكسوف قصيرة دائماً لأن ظل القمر يمر بسرعة على الأرض (١-١) فلا يكون عرض الرقعة الكاملة التى يقع عليها أبداً أكثر من ٢٦٩ كم. كما لا تكون مدة الكسوف على أى نقطة من الأرض أطول من ٨ دقائق بذلك كان علماء الفلك ومازالوا يبذلون اقصى جهدهم للاستفادة من هذه المناسبات لم يقتنع أكثر الفلكيين بأن الشواظات تنطلق من الشمس لا من القمر إلا بعد كسوف ١٨٤٢م.

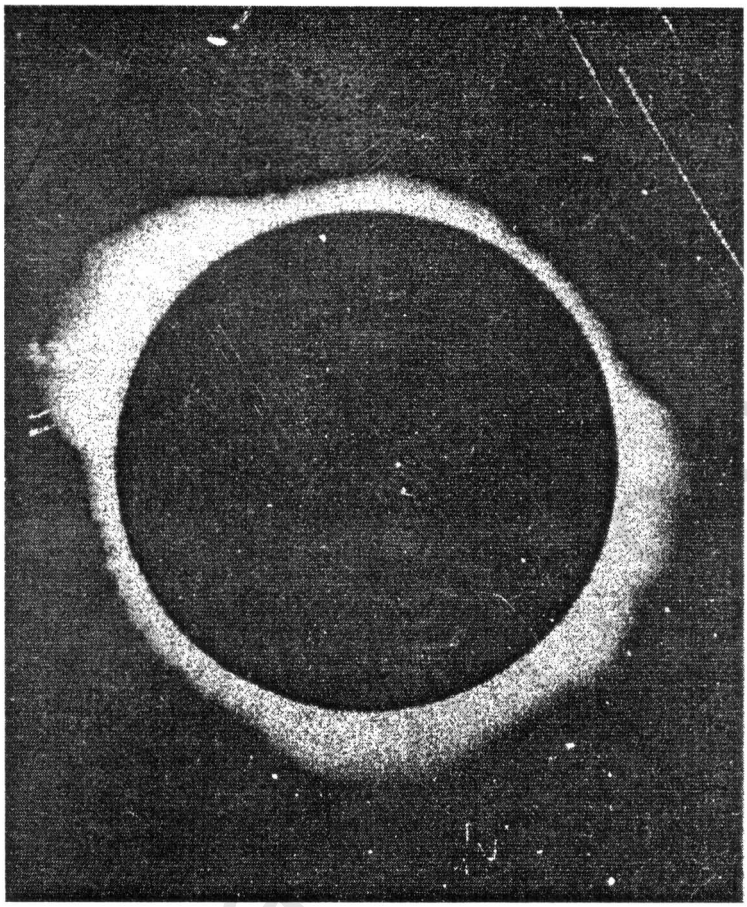
ولما حدث الكسوف الكلى فى ٢١ أغسطس ١٩١٤م بعد إبتداء الحرب رصده علماء الفلك فرأو إنه كاد القمر يحجب كل وجه الشمس كما ترى فى شكل (٩) إبتداء ظهور الإكليل ولما تم الاختفاء ظهر الإكليل ببهائه شكل (٨) وبان حينئذ للعين المجردة كما نرى فى شكل (٨) وهذه الصورة من أجمل الصور حيث أنها تظهر بألوان بديعة من أبيض وأصفر وبرتقالى وأحمر وبنفسجى ومهما يتفنن المصورون لا يبلغوا ما يرسمه الضوء فى السماء من بديع الألوان.

وفى ٢٩ مايو ١٩١٩م حدث كسوف كلى على مستوى العالم اخترق البرازيل والمحيط الأطلسى وغرب إفريقيا.

هناك مجموعة من الكسوفات المتجانسة لساروسات مختلفة ففى عام ١٩٧٠م حدث كسوفاً تاماً فوق مكسيكو وفلوريدا وجزئياً فوق أمريكا الشمالية أما الكسوف الثانى فكان كلياً عام ١٩٩١م وحدث فوق أمريكا الوسطى. لقد شوهد فى الاتحاد السوفيتى كسوفاً كلياً يوم ١٩ يونيو ١٩٣٦م وقد عبر البلاد على عرض (ولا يكون عرض الرقعة الظل التى يقع الكاملة عليها أكثر من ٢٦٩ كيلو متراً) ماراً من المحيط الهادى إلى البحر الأسود. كما لا تكون مدة كسوف فى أى نقطة على الأرض أطول من ثمان دقائق.

وشوهد فى الاتحاد السوفيتى كسوفاً كلياً فى ٢١ سبتمبر ١٩٤١م واكتسح ظل القمر جمهوريات أسيا الوسطى أما الكسوف الذى حدث ٢١ يونيو ١٩٤٥م فقد مر بشمال الاتحاد السوفيتى لكن الغيوم الد أعداء الفلكيين حالت دون مراقبته.

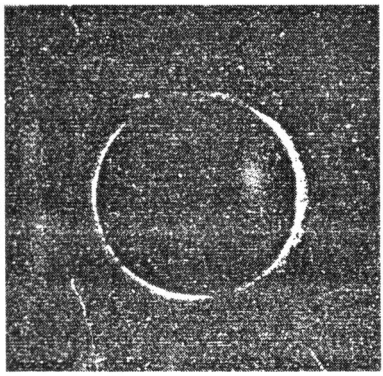
وآخر كسوف شوهد فى الاتحاد السوفيتى حدث فى ١٥ فبراير ١٩٦١م وقد دام كسوفه الكلى ١٦٥ ثانية.



شكل (٨)

الكسوف الكلى الذى شوهد فى السودان سنة ١٩٥٢ م

عندما يعود قرص الشمس إلى الظهور من وراء القمر بعد كسوف كلى يتألق خلال دقائق معدودة الأثر المدعو الحلقة الماسية تألق رائع المنظر.



شكل (٩)

إن فلك الزهرة أقرب إلى الشمس من فلك الأرض وكذلك يتفق أن تمر الزهرة بيننا وبين الشمس تماماً فترى كنقطة سوداء جارية على وجه الشمس. وما يصدق على الزهرة من هذا القبيل يصدق على كوكب عطارد. ولا بد لرؤية مرورهما من الاستعانة بزجاجة مدخنة تحجب أكثر أشعة الشمس لئلا تؤذى العين.

ومن الأجرام السماوية التى يحجب بعضها بعضاً المشترى وأقماره فإن له أقماراً صغيرة تدور حوله فإذا اتفق أن مر قمر منها وراءه بالنسبة إلينا رأيناه يختفى ثم يظهر بعد هنيهه أى حينما يجتاز وراء جرم السيار.

إلا أن خسوف القمر ليس من هذا القبيل لأنه لا يخسف بمرور جرم سماوى بيننا وبينه بل بوقوع ظل الأرض عليه لأنه ضوءه مستمد من الشمس فإذا حجب عنه أظلم وظل الأرض لا يمتد وراءها إلا نحو ١٦٠٠ كيلو متراً ولا يوجد على هذا البعد القليل جرم سماوى ليخسف به غير القمر فإذا وقع هذا الظل عليه خسفه ولكنه لا يظلم تماماً إلا نادراً لأن هواء الأرض يكسر أشعة الشمس بما فيه من بخار فيستنير به وجه القمر بعض الشئ ولكن إن كان جو الأرض مغطى بالغيوم محجب القمر تماماً. ولو كان فلك القمر موازياً لفلك الأرض أى لو كانت شبه الدائرة التى يدور فيها القمر حول الأرض موازية لشبه الدائرة التى تدور فيها الأرض حول الشمس لوقع ظل الأرض على القمر وخسفه فى منتصف كل شهر قمرى ولكن المدار الواحد مائل على المدار الآخر فيتفق أن يقع ظل الأرض على القمر ويتفق أن لا يقع عليه فإذا وقع عليه خسفه وإلا فلا. وإذا وقع عليه فإما أن يشمله كله وهو الخسوف الكلى وإما أن يشمل بعضه وهو الخسوف الجزئى.

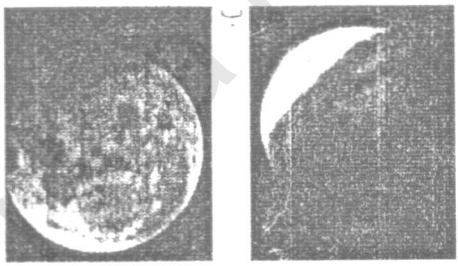
وقد لاحظ ذلك (ظاهرة الخسوف) قدماء الفلكيين وأثبتوا منذ ذلك الوقت أن الخسوف يحدث بين فترات طولها ١٨ سنة، ١١ يوماً، ٨ ساعات وقد أطلقوا على هذه الفترة أسم دورة ساروس ويمكن قياسها بمعرفة وقتى خسوفين متتاليين ... أما اليوم فقد تعينت هذه الفترة بدقة كبيرة يوجد الآن جدوال يحسب فيها مواعيد الخسوف قبل حدوثه بسنوات..

ولقد كان للأنباء بالأوقات التى يقع فيها كسوف الشمس وخسوف القمر شأناً كبيراً دائماً وكان القدماء يكتفون بما إستدلوا عليه بالاستقراء من تكرار الكسوفات والخسوفات كل ثمانى عشرة سنة وبعض سنة أما المتأخرون فصاروا يحسبون لذلك حسابات دقيقة جداً تصدق إلى حد الدقيقة والثانية هذا وقد أظهرت الحسابات الفلكية حدوث ظواهر الكسوف التالية إعتباراً من عام ٢٣ سبتمبر لعام ٢٠٠٦م.

التاريخ	نوع الكسوف	اقصى مساحة مغطاة من قرص الشمس	استمرار الظاهرة		المناطق التى يرى منها
			ث	ق	
٢٠٠٦/٩/٢٣	حلقى	٩٣.٥	٩	٧	أمريكا الجنوبية غرب أفريقيا المنطقة القطبية ويرى حلقيًا فى جوانا وسيرينام وجيانا وجنوب المحيط الأطلنطى
٢٠٠٧/٣/١٩	جزئى	٨٧.٤	٢-٤ ساعة		آسيا وألاسكا
٢٠٠٧/٩/١١	جزئى	٧٤.٩	٢-٤ ساعة		أمريكا الجنوبية المنطقة الجنوبية
٢٠٠٨/٢/٧	حلقى	٩٦.٥	١٢	٢	المنطقة القطبية الجنوبية شرق استراليا نيوزيلاند ويرى حلقية فى المنطقة القطبية الجنوبية فقط.
٢٠٠٨/٨/١	كلى	١٠٣.٩	٢٧	٢	شمال شرق أمريكا الشمالية وأوربا وآسيا وكليًا فى شمال كندا وجرينلاند ومنغوليا والصين.
٢٠٠٩/١/٢٦	حلقى	٩٢.٨	٥٤	٧	جنوب أفريقيا والمنطقة القطبية الجنوبية جنوب شرق آسيا وأستراليا وحلقياً فى جنوب الهند وسومطره وبورونيو.
٢٠٠٩/٧/٢٣	كلى	١٠٨٪	٣٩	٦	شرق آسيا ـ المحيط الباسيفيكى هاواى وكلياً فى الهند ونيبال والصين ووسط المحيط الباسيفيكى.
٢٠١٠/١/١٥	حلقى	٩١.٩	٨	١	أفريقيا ويرى حلقياً فى وسط أفريقيا والهند والصين
٢٠١٠/٧/١١	كلى	١٠٥.٨	٢٠	٥	جنوب أمريكا الجنوبية ويرى كلياً فى جنوب الباسفيك وشيلى والأرجنتين.

مراقبة الإكليل

أكثر ما يثير الأهتمام فى ظاهرة الكسوف الكلى مراقبة الأكليل لقد تبين أن شكل الأكليل يتغير وفقاً لحالة الدور الشمسى. فعندما يكون النشاط الشمسى فى حالة هدوء ـ عندما تكون الكلف عند حدها الأدنى ـ يكون الأكليل تام التماثل وعندما تكون عند حدها الأقصى تحدث فيه نتوءات بارزة أثناء الكسوف الكلى. تكون السماء على درجة من الظلمة تمكن من رؤية الكواكب والنجوم الساطعة. وقد عثر فى مناسبات عديدة بالقرب من الشمس المحجوبة على مذنبات لم تكن بالحسبان. أصبح الآن من الممكن بفضل تقدم الدراسات الفوتومترية كطريقة للبحث. دراسة الكروموسفير والشواظات فى أى وقت كان .. أما الأكاليل فما تزال تعترض دارسته بعض الصعوبات لأن حتى قيمة الداخلى هو أضعف بكثير الكروموسفير. تظل معرفة الشمس إذن ناقصة. ويحول محاولات إنمائها عجز بعض الأشعاعات فى الطيف الكهرطيسى بما فيها الأشعة السينية عن الوصول إلى سطح الأرض. هذا وسوف نقدم للقارئ باباً خاصاً فى هذا الكتيب عن الأكليل الشمسى.



شكل ١٠
خسوف جزئى أ
خسوف كلى ب

فى الماضى إستنبطت عدة طرائق للتغلب على آثار الجو الأرضى الحاجبة، فاستخدمت المناطيد مثلاً لم تستطع الإرتفاع إلى ما كان علماء الفلك يبتغونه.

أخيراً وجد الحل المنشود عندما وضعت آلات منظورة لدراسة الأشعة السينية الشمسية فى مركبة فضائية كما حصل لسكاى لاب. إستخدمت هذه الآلات بنجاح فسمحت بدراسة الآكليل على جميع الأطوال الموجبة.

على الرغم من المعرفة المكتسبة حديثاً ما تزال عدة مسائل عالقة بدون حل فقد دلت إختبارات سكاى لاب بأشعة ما فوق البنفسجى على بنية إكليلية أكثر تعقيداً مما كان معروفاً فيما سبق. كما كشفت الصور الملتقطة بالأشعة السينية أيضاً عن مناطق إكليلية ذات كثافة منخفضة ـ أو عن فجوات إكليلية قد تكون السبب فى ما يحدث الريح الشمسية من إضطرابات.

obeikandl.com