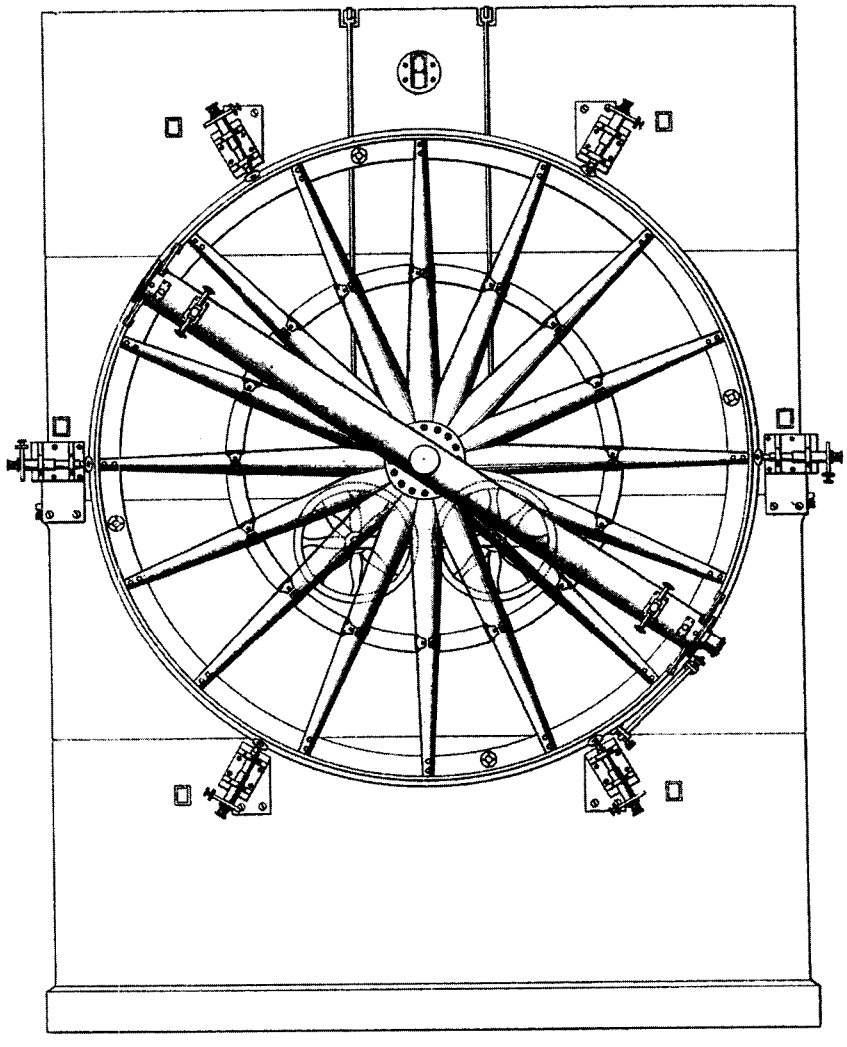
* القسم الثالث



دائرة كرينتش الجدارية التي صنعها إدوارد تروتون، وهي تشبه دائرة جدارية في مرصد كيب تاون الملكي بجنوب إفريقية. من بيرسون (1824).

المصدر: مكتبة وولباخ، جامعة هارڤرد.

11

المستنقع الموحش

سأخبرك عن محل إقامتي في المستنقع الموحش
بين العبيد والمتوحشين

ـ توماس هندرسون، رأس الرجاء الصالح،
من رسالة كتبها سنة 1833 إلى توماس ماك كلير

يأتي الحظ في بعض المراكب التي تسير على غير هدى،
والتي لا يوجهها أحد

ـ وليام شكسبير، Cymbeline

★ ★ ★

على بعد تسعة أميال من أريسيبو Arecibo في بورتوريكو، في منطقة ريفية جميلة تغشاها هضاب ووديان صغيرة، يقع واحد من أشهر مراكز البحوث الفلكية في العالم: إنه مرصد أريسيبو الراديوي Arecibo Radio Observatory. في هذا المكان بالذات أمضيت صيف سنة 1972 بوصفي طالباً جامعياً متمرناً. وبعد هبوطي في مطار سان جوان، استقليت مركبةً مزدحمة بالناس يطلقون عليها هناك اسم publico ـ وهي عربة تجمع بين سيارة الأجرة

(التاكسي) والشاحنة التي تنقل الماشية ـ متوجهاً إلى أريسيبو، ومنها إلى المرصد. كنت أقول لكل سائق يقلّني إلى هناك بلغة إسبانية غير متقنة «observatorio» (أي إلى المرصد). وجدت فيما بعد أن المرصد معروف للمواطنين هناك باسم El Radar، ويفترض أن هذا الاسم يشير إلى مشروع عسكري محاط بسريّة شديدة كان ينفذ هناك.

بعد نحو ساعة من الزمن، كنت أجلس على مقعد سيارة ركاب بالية من نوع فولكس فاغن، اتجَهت إلى شارع التفافي. عند ذلك رأيت فجأة عبر النافذة شبكة من الأسلاك البراقة، عرضها نحو 1،000 قدم، تمتد بين التلال. وفوق الشبكة رأيت مثلثاً فولاذياً ضخماً معلقاً بأسلاك cables يؤوي مجموعة من هوائيات لها أشكال الرماح. كانت الأسلاك تتدلّى من ثلاثة أبراجٍ إسمنتية عالية ترتفع من ذرى التلال.

خلافا للمقراب العادي، كان مقراب أريسيبو يستكشف الموجات الراديوية الكونية وليس الضوء المرئي. ومنذ اكتمال إنشائه سنة 1963، كشف هذا المقراب للفلكيين «عالماً مخفياً» من الأجرام السماوية ـ نبّاضات pulsars، وكوازارات quasars، وبقايا مستعرات فائقة supernovae ـ التي تسكن هذا الكون الذي نراه، دون أن تكون الإصدارات التي تبثها مرئية للعين البشرية. لكن هذا العالم غير المرئي أصابني بذهول؛ كان عالماً يميط عنه لثامه كل مساء بعد غروب الشمس، إنه السماء الليلية لبورتوريكو. لم يسبق لي أن شاهدت منظراً سماوياً يضاهي في روعته ما رأيته من أريسيبو إلا مرّة واحدة، عندما كنا في إجازة أمضيناها في جبال روكي بولاية كولورادو. لكن درب التبانة هنا بدا أكبر، وأغنى، وأكثر تنوعاً؛ ففيه البِرك، والوديان الضيقة المظلمة التي تخترق رقعته النيّرة. وعندما كنت أحدّق في السحب النجمية لكوكبة القوس، باتجاه مركز المجرة، ذهلت من الأعداد الهائلة للنجوم التي كانت تومض فوقي.

موقعي الرصدي في بورتوريكو موجود على خط عرض يقع جنوب خط عرض موقعي السابق في نيوجرسي ويبعد عنه 23 درجة؛ وقد وسّع هذا

المكان من آفاقي. فلأول مرة، أدركت أن ثمة بقاعاً معينة في السماء كانت مخفية عن ناظريّ طوال سنواتي السابقة، إذ كانت محجوبة عني بالأرض التي ترعرعت عليها. رأيت الآن مجموعات نجمية معروفة لم أرها من قبل، مثل كوكبتي الدب الأكبر وذات الكرسي، وهي من كوكبات نصف الكرة الجنوبي. وكان يحوم فوقي كل ليلة من ذلك الصيف البعيد نجم الحضار ألفا Alpha Centauri الساطع في كوكبة قنطورس وكأنه منارة كونية. هذا النجم، الذي هو ثالث أسطع النجوم في السماء، عبده قدماء المصريين. وأهم من ذلك، فهو أقرب النجوم المجاورة للنظام الشمسي إلينا، واختلاف منظره أكبر من اختلاف منظر أي نجم آخر. لذا فإنه حلمٌ لمستكشفي اختلاف المنظر النجمي.

إن أفضل المقاريب التي وجدت في مطالع القرن التاسع عشر ـ بل وبعض مقاريب القرن الثامن عشر ـ كانت قادرة على كشف اختلاف منظر الحضار ألفا. لكن هذه المقاريب كانت موجودة في مراصد أوروبية في الشمال، لذا لم يكن بالإمكان رصدها لهذا النجم. وقد تطلب اكتشاف اختلاف منظر نجم الحضار ألفا انتظار تأسيس محطة رصدية في نصف الكرة الجنوبي مزودة جيداً بالتجهيزات الفلكية. وقد ارتبط بالجهود التي بذلت في هذا المشروع حكايتا فلكيَّين: الكاهن فيرون فالوز Fearon Fallows، الذي بنى أول مرصد جنوبي دائم، ثم توماس هندرسون الذي خلفه، وهو رجل متميز من اسكتلندا قاس، دون أن يدري، اختلاف منظر نجم الحضار ألفا.

حتى أواخر القرن العشرين، حين أقيمت سلسلة من المقاريب ذات الفتحات الكبيرة فوق أعالي عدة جبال في أمريكا الجنوبية وأستراليا، ظلّ علم فلك نصف الكرة الجنوبي ابن العم الضعيف لقريبه علم فلك نصف الكرة الشمالي. وبحلول سنة 1800، كان وليام هيرشل أتمّ مسح كل السماء الشمالية بمقاريبه العاكسة الكبيرة. وبالمقابل، بقيت السماء الجنوبية قفراً كونياً؛ فلم يقم أحد برصدها بآلة قطرها أكبر من نصف إنش واحد. وباستثناء قلة من الرجال الذين كانوا يتمتعون بمعنويات عالية، والذين أبحروا

متوجهين إلى بقاع دون خط الاستواء، فإن نصف الكرة الجنوبي جرى تجاهله عملياً من قبل الفلكيين. ومع أن الكوكبات النجمية المناسبة كانت متاحة للرصد من قبل الجميع، فإن الراصدين المختلفين كانوا يقترحون رصد كوكبات بديلة، كانت غالباً مجموعاتٍ نجميةً متراكبة إحداها فوق الأخرى. وقد لخص المؤرخ أكنس كلارك Agnes Clerke الوضع الفوضوي في الجنوب بالكلمات التالية:

> أصبحت الخرائط السماوية مشوبةً بالفوضى والتشويش؛ كانت بعض النماذج النجمية، التي اقتُبست من نماذج أخرى قديمة، يعترف بها البعض، ويتجاهلها البعض الآخر؛ لقد أُلحقت رقاع مقفرة مترامية الأطراف من السماء، من قبل فلكيين تعدّوا حدودهم، بكوكبات ادّعى هؤلاء الفلكيون أن مقاريبهم، وربعياتهم وسدسياتهم، وساعاتهم اكتشفتها... كان ثمة تخبطات واضحة، وانحرافات كثيرة، من جميع الأنماط التي يمكن تصورها، في شبكة معقدة من التسميات الفوضوية، وغالباً كان يطلق على نجم عدد كبير من التسميات.

كان أحدَ أوائل الذين وجّهوا نظرهم شطر جنوب خط الاستواء شابٌّ اسمه إدموند هالي Edmond Halley، أبحر في شهر نوفمبر / تشرين الثاني سنة 1676 إلى جزيرة القديسة هيلانة في جنوب المحيط الأطلسي. وإضافة إلى مشاهدته لعبور كوكب عطارد أمام الشمس، رصد هالي أيضاً الخسوف القمري والكسوف الشمسي، وسجل انطباعاته عن حشود نجمية وسدم لم تكن دُرست سابقاً. استعمل هالي أيضاً سدسية لقياس مواقع 341 نجماً جنوبياً. وقد علّق كاتب السِّيَر المعاصر جون أوبري John Aubrey على الخريطة النجمية التي أعدّها هالي لنصف الكرة الجنوبي بقوله: «كان جلالة الملك مسروراً جداً بهذه الخريطة؛ لكن هالي لم يحظَ منه سوى بالمديح». وربما قام الفلكي الشاب هالي، بغية حث الملك على تمويل البحوث الفلكية - بعد أن رتب الملك سفر هالي إلى جزيرة القديسة هيلانة على نفقة الدولة - باقتطاع جزءٍ من كوكبة السفينة Argo الجنوبي سماه Robur Carolinum، أو سنديانة تشارلز Charles's Oak. وما فعله الملك تشارلز الثاني هو إصدار

توجيه إلى جامعة أكسفورد لتمنح هالي درجة علمية سنة 1678، مع أن هالي لم يكمل متطلبات تخرجه. وانطلاقاً من هذه البداية السعيدة، بدا نجم هالي يرتفع باطّراد إلى أن خلف منصب فلامستيد الذي كان فلكياً ملكياً لإنكلترا.

سنة 1751، أبحر الفلكي الفرنسي نيكولا لوي دولاسيل Nicolas Louis de Lacille إلى موقع أبعد جنوباً حاملاً معه إلى رأس الرجاء الصالح سدسية ومقراباً صغيراً. هناك قام بفهرسة 10،035 نجماً، وقاس اختلاف منظر القمر والمريخ (بالتعاون مع فلكيين في أوروبا). يقول الفلكي ديفيد جيل David Gill: «عندما نتذكر أن لاسيل أنجز كل هذا العمل لوحده، نصاب بالذهول من الطاقة والقدرة التي كان يتمتع بهما هذا الرجل. ففي سنة واحدة فقط، أرسى قواعد علم الفلك النجمي في نصف الكرة الجنوبي».

أظهرت بعثتا هالي ولاسيل الحاجة الماسة إلى وجود تجهيزات رصدية دائمة جنوب خط الاستواء. فالآلات المحمولة باليد لا ترقى إلى مستوى قوة ودقة المقاريب المثبتة في الشمال. وفي سنة 1820، وافق مجلس خطوط الطول في إنكلترا، بعد نقاش طويل، على تأسيس أول مرصد فلكي رئيسي في نصف الكرة الجنوبي، وتقرر أن يكون موقعه في جنوب إفريقية في رأس الرجاء الصالح. كان هذا هو الجانب السهل من الموضوع. أما الجانب الصعب فهو أن يجد المجلس فلكياً ـ مدرباً جيداً، من رجال أكسفورد طبعاً ـ راغباً في السفر إلى مستعمرة بعيدة حيث وسائل الراحة قليلة، والجو غير إنكليزي. وما حدث أن الرجل المطلوب هو الذي وجد الطالبين. ففي 19 فبراير / شباط سنة 1820 كتب الكاهن فيرون فالوز، الذي كان في الواحدة والثلاثين من عمره، إلى صديقه الفلكي البارز جون هيرشل، عن إشاعة وصلت إلى أسماعه. وقد ورد في الرسالة ما يلي: «ثمة تقرير هنا في كيمبردج ينص على أن الحكومة عازمة على إقامة مرصد في رأس الرجاء الصالح، وتعيين راصدٍ مع مساعديْن اثنين لإدارته. ترى، هل سَمعتَ أي شيء عن ذلك؟ لديّ فكرة هي أنه إذا حدث مثل هذا الشيء، فسأرشح نفسي لهذا العمل شريطة أن يكون الراتب مجزياً». اتصل هيرشل باللورد

بالمرستون في الأميرالية، ورتب الأمور معه. وكانت النتيجة تعيين فالوز مديراً لمرصد رأس الرجاء الصالح الذي تقرر إنشاؤه.

فالوز، الذي كان في وقت من الأوقات حائكاً يقرأ خلال عمله كتب الرياضيات، والذي درس بعد ذلك في كيمبردج، كان متمرّساً في النواحي النظرية من علم الفلك، لكن خبرته في المقاريب كانت محدودة. لذا بدأ دراسة متعجلة لتقنيات الرصد الفلكي، وقام بزيارات للمراصد والورشات التي تُصنع فيها المقاريب في جميع أنحاء إنكلترا، وذلك قبل إبحاره إلى رأس الرجاء الصالح. وما حدث أنه لم يعد قطّ إلى موطنه الأصلي.

وصل فالوز إلى كيب تاون في شهر أغسطس / آب سنة 1821 مصطحباً معه زوجته الجديدة، ماري آن Mary Anne، وراصداً مساعداً. بدأت المشكلات بعد وصوله مباشرة، ذلك أن السلطات المدنية هناك لم تعرف شيئاً عن مهمة فالوز. فقد أهملت الأميرالية إجراء الاتصالات اللازمة لاستقبال الآلة الفلكية التي وزنها عشرة أطنان، والتي كانت جاثمة على متن السفينة. ثم إنه لم ترسل أية أموال لتركيب الآلة في موقع مؤقت ريثما ينتهي بناء المرصد. استأجر فالوز بيتاً ليقيم فيه مع زوجته ومخزناً لوضع التجهيزات فيه، وكان يدفع لكل شيء من جيبه الخاص. وفي تلك الأثناء، بدأ طقس جنوب إفريقية يسهم في تعقيد الأمور، إذ ظل فالوز راقداً في الفراش نتيجة ضربة شمس أصابته. وقد كتب إلى هيرشل ثانيةً رسالة قال فيها: «تصور نفسك أنك موجود في بلاد بعيدة أوفدتَ إليها برعاية سامية بغية القيام بمهمة من أنبل المهمات، وأن عقبات كأداء بدأت تعترض سبيل نجاحك منذ أن شرعت بتنفيذ مهمتك... لقد أصبحت مغموراً بالحزن وخيبات الأمل».

بعد أن أبلّ فالوز جزئياً من مرضه، بدأ يجول في ضواحي كيب تاون بغية اختيار أفضل موقع يقيم فيه مرصد رأس الرجاء الصالح الملكي الجديد. كان فالوز من هواة المشي، فقد مشى مرة على قدميه أربع عشرة ساعة من كيمبردج إلى لندن. فحص فالوز كل تل بكرٍ واقعٍ على مسافة أربعين ميلاً

من كيب تاون، ووصل إلى أماكن لها أسماء مثل الجبل الأزرق ورأس الفيل وتل النمر، وإلى أماكن ليس لها أسماء مثل الموقع الذي سماه «البقعة القريبة من مزرعة كوتسي Coetsey». في شهر يناير / كانون الثاني سنة 1822، اتصل فالوز بالأميرالية ليخبرها عن أول موقع اختاره ـ تل النمر Tiger Hill ـ داعماً خياره بسلسلة طويلة من الأسباب. لكنه تراجع في شهر مارس / آذار عن ذلك الموقع مفضلاً عليه آخر ـ من وجهة نظر فلكي محترف على الأقل ـ (يركب الفلكيون عادة مقاريبهم على ذرى جبال بعيدة عن الأماكن السكنية، لأنهم ينشدون الراحة والحصول على صور جيدة في أصفى السماوات وأشدها عتمة).

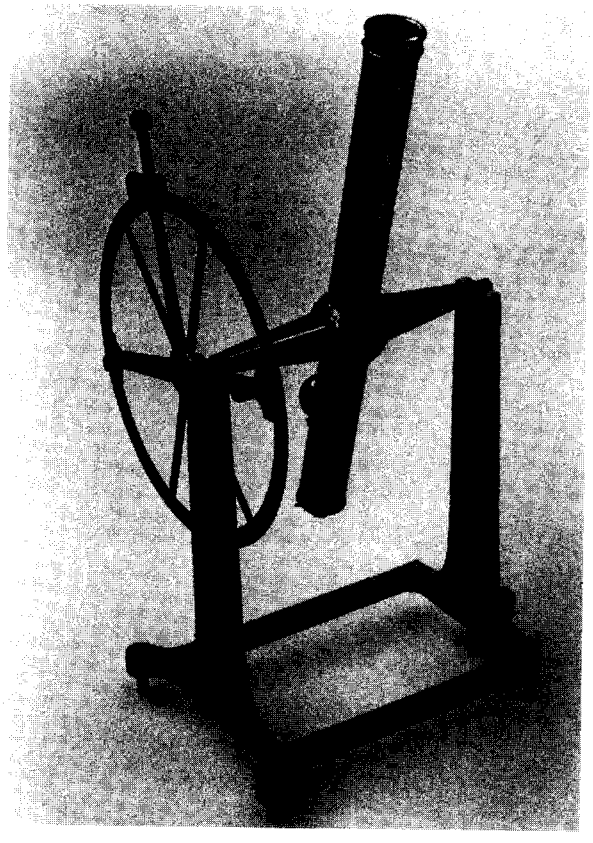
كان الموقع الجديد الذي اختاره فالوز مرتفعاً قاحلاً يطلق عليه السكان المحليون اسم سلانك كوب Slang - kop، ويبعد قرابة ثلاثة أميال عن كيب تاون، إلى الجنوب الشرقي منها عند التقاء نهري ليزبيك Liesbeck وسولت Salt. من وجهة النظر الفلكية، بدا سلانك ـ كوب لفالوز موقعاً ممتازاً لإقامة مرصد عليه. كان أفقه واضحاً غير محجوب عن الرؤية، باستثناء الجهة الجنوبية الغربية التي كانت تبرز فيها المرتفعات الصخرية لقمّة الشيطان Devil's Peak وجبل تيبل Table Mountain. كان ثمة خط واضح للنظر، باتجاه المرفأ في خليج تيبل Table Bay، سمح لفالوز بترحيل إشارات الوقت في المساء إلى السفن الراسية عن طريق فانوس ومصراع shutter (هو أداة ميكانيكية توقف حزمة الضوء بالفتح والإغلاق). والأهم من ذلك، كان سلانك ـ كوب تلاً مرتفعاً لا تبلغه رياح كيب تاون السيئة التي كانت مترعة بالغبار، والتي كانت تلقي أحمالها من ذلك الغبار قبل أن تعصف بذروة التل.

مع ذلك، كان ثمة مشكلة في الموقع المقترح لبناء المرصد تتعلق باسم الموقع: فسلانك ـ كوب يعني تل الأفاعي. ولم يأت هذا الاسم من فراغ، إذ إن قرابة 100 أفعى اندفعت من الهضاب الصغيرة المغطاة بالأشواك خلال عمليات الحفر في الأرض. وقد ذكر فالوز كيف كان العمال يخرجونها من

جحورها ويتخلصون منها. ثم إن الثعالب كثيراً ما كانت تشاهد في تلك المنطقة، وكانت أفراس النهر ترى غالباً وهي تتمرغ في المستنقعات القريبة في أسفل التل. وفي إحدى المرات، بعد ذلك بسنوات، خرج فالوز لمعرفة سبب توقف مصراع المقراب الواقي عن الحركة، وكم كانت مفاجأته مذهلة عندما رأى فهداً جاثماً عليه.

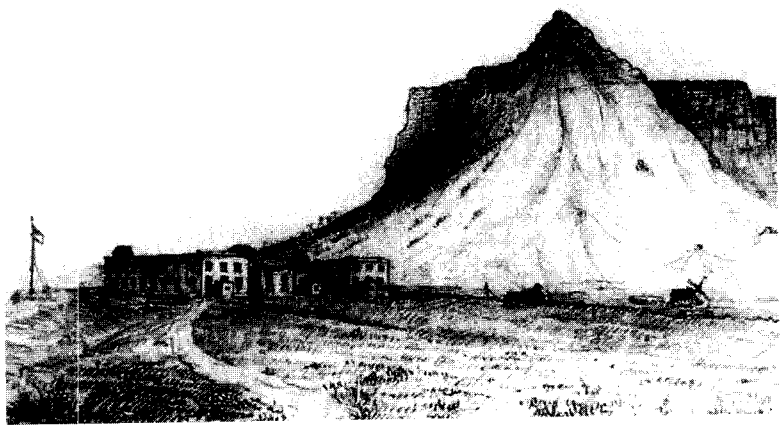
لم تبدأ عملية بناء المرصد الجديد إلا سنة 1825، بعد ثلاث سنوات من الإجراءات البيروقراطية والمعارضة المحلية. (اقترح أحد المقيمين هناك أن من الأفضل إنفاق الأموال المخصّصة للمرصد على بناء حاجز لتكسير الأمواج العاتية المندفعة إلى المرفأ لحمايته منها). وحتى عندما بدأ العمل، فقد كان يجري ببطء، لأنه كان يتأخر بسبب صعوبة نقل مواد البناء، والوضع المزري لتصرف الأميرالية التي كانت تبخل بدفع الأموال التي يتطلبها العمل. في إحدى المرات، طلب فالوز مبلغاً من المال لزراعة صف من الأشجار لتصد الرياح عن المرصد. كان تعليق الأميرالية على هذا الطلب هو أنها غير مستعدة لدفع أموال تذهب إلى تجميل المشروع. كان فالوز، الذي لم تسمح له أخلاقه العالية وعزة نفسه بالاحتجاج، يعاني إحباطات متكررة، ويسكت على مضض دون أن يحدث أي صخب. وقد صرح أحد كتّاب سيرته قائلاً: «من الصعب العثور في القرن التاسع عشر على رجل بمثل هذه البساطة في الشخصية، والجهل بمعرفة الناس . . . كان من الواضح أنْ لا طاقة له بالتعامل مع الناس. . . وبيّنت مراسلاته الرسمية ضعفه في هذا المجال، وفي شؤون العمل عموماً، وهذا ولّد لدى الأميرالية انطباعاً سيئاً عنه».

مع ذلك، أثبت فالوز أنه راصد جلود لا يعرف التعب إليه سبيلاً، ولا تمنعه الحرارة العالية، أو الحياة البرّية، أو البيروقراطية، أو العزلة الاجتماعية عن العمل. خلال العمل المتواصل في بناء المرصد، كان فالوز يرصد السماء من بيته في كيب تاون بواسطة مقراب عبور محمول صنعه دولوند Dollond قطر فتحته 1,6 إنش. وهناك تقرير وارد في مصنفات مرصد رأس



مقراب عبور يمكن حمله، استعمله فيرون فالوز.
المصدر: كلايف بوث، متحف جنوب إفريقية.

الرجاء الصالح مفاده أن صاحب بيت فالوز، فان بريدا Van Breda، «استاء في أحد الأيام من السيد فالوز الذي كان ينظر إلى فناء دار بريدا من سطح بيته، وأكّد بريدا أن السيد فالوز أتى إلى هذه المستعمرة للنظر إلى الأعلى لا إلى الأسفل حيث فناء دار بريدا». أقام بريدا دعوى على فالوز، وكانت النتيجة أن قررت المحكمة طرد فالوز من البيت. عند ذلك نقل عملياته إلى تل الأفاعي وصار يرصد السماء من هناك، حيث كانت بعض الحيوانات البرية تسرح ليلاً. أما في النهار، فقد كان يدير مدرسة لأطفال المزارعين المحليين؛ وكانت أجرة تدريس كل يوم نقل حمل من التربة السطحية القاسية لتل الأفاعي بعيداً عن التل.



لوحة رسمها توماس باولر سنة 1834 لمرصد كيب تاون الملكي. ويرى في الخلفية قمة الشيطان Devil's Peak **وجبل تيبل** Table Mountain.
المصدر: مرصد جنوب إفريقية الفلكي.

اكتمل إنشاء المرصد أخيراً سنة 1828. كان منشأةً أنيقة بنيت على الطراز الكلاسيكي المحدث neoclassical من حجارة استُخرجت من مقالع قريبة ومن الجص، وحتى من خشب ساج جلب من بورما اشتراه فالوز من سفينة عابرة بثمن بخس. صُمم المبنى ليتخذ شكل الحرف اللاتيني H، وخصصت فيه فُسَحٌ لأربع آلات رئيسية: اثنتان في مقطع «الخط المستعرض» المتجه من الشرق إلى الغرب، واثنتان في الجناحين المتجهين من الشمال إلى الجنوب. وفي سنة 1829 انتقل نشاط فالوز الرصدي إلى الآلات الثابتة التي اكتمل تركيبها وهي: مقراب عبور طوله عشرة أقدام من صنع دولوند، ونسخة مطابقة لدائرة إدوارد تروتون Edward Troughton الجدارية الموجودة في كرينتش، والمصورة في فاتحة هذا الفصل. هذه الدائرة المعلقة على الجدار هي التطوير المنطقي للربعية الجدارية. وفي حين كان من الضروري وجود زوج من الربعيات المتقابلة للنفاذ إلى السماء من الأفق إلى الأفق، فإن هذا العمل نفسه يمكن أن ينجز بواسطة دائرة جدارية وحيدة.

أصيب فالوز بالفزع حين علم أن الدائرة الجدارية انكسرت على متن السفينة عندما كان يجري إنزالها منها. كان يعرف أن أقل خلل في تناظر الجزع axle المركزي قد يجعل الآلة عديمة الفائدة عملياً في قياس المواقع النجمية بدقة. هذا أمر لا يمكن إخفاؤه عن الفلكيين، حتى لو كان فالوز ميالاً إلى إخفائه؛ فالعيوب الميكانيكية تفضح نفسها عن طريق إحداثها أخطاء منهجية في معطياتها (بياناتها) data. وما إن تتعرض آلةٌ لسمعةٍ سيئةٍ، فلا يمكن فعل سوى القليل لإعادة تأهيلها. (يمكن قول هذا الشيء نفسه عن الراصدين. ويتابع الفلكيون مثل هذه الأشياء بشيء من الكتمان). مع ذلك، رأى فالوز أن من الممكن تحديد المواقع النجمية بدرجة مقبولة إذا أُخِذَ متوسط قراءات المواقع التي تشير إليها الدوائر الجدارية الست جميعها. وقد تبيّن فيما بعد أن لهذا الاكتشاف أهمية بالغة في قياس اختلاف منظر نجم الحضار ألفا.

لا نستطيع لوم فيرون فالوز إذا عرفنا أن الأقدار كانت تعبث به. فمساعده الأول في المرصد، الذي كان مدمنا على شرب الخمر، هرب مع خادمة، كانت سكّيرة مثله. أمّا مساعده الثاني، وهو قسيس كاثوليكي سبق أن أثنى عليه فالوز أمام المسؤولين في الأميرالية، فقد أغوى فتاة في السابعة عشرةَ من عمرها وطُرِدَ. وأما الثالث فقد مرض وأرسل إلى بلده إنكلترا. عند ذلك طلب فالوز، المحبَط، العون من زوجته ماري آن. وبتقديمها المساعدة إلى زوجها، استطاع إتمام نحو 4،000 قياس لمواقع النجوم الجنوبية. وقد بعث تقريراً إلى الأميرالية ذكر فيه أن ماري آن نفسها اكتشفت مذنباً في كوكبة الأوكتانات Octans.

في شهر سبتمبر / أيلول سنة 1830 تحولت الظروف من مجرد ظروف محبطة إلى أخرى مهددة للحياة حقاً، وذلك عندما أصيب فالوز وزوجته بالحمى القرمزية. وبرغم إصراره على مواصلة برنامجه الرصدي، فإنه أصبح منهكاً جداً إلى درجةٍ جعلت خدمه يحملونه على بطانية لإيصاله إلى المقراب. وأخيراً مات في 25 يوليو / تموز سنة 1831، وكان عمره آنذاك

اثنتين وأربعين سنة. وبناءً على وصيته دفن فالوز في فناء المرصد على عمق اثني عشر قدماً جنوب المدخل الرئيسي لمبنى المرصد. أمّا ماري آن، فقد شفيت من مرضها وعادت إلى إنكلترا حاملة معها أوراق زوجها وسجلات أرصاده التي لم تُنشر. تزوجت ثانية سنة 1835، لكنها ماتت بعد ذلك بثلاث سنوات نتيجة نزيف أصابها بعد استعمال الأطباء العلق في علاجها.

بعد مرور عدة أشهر على موت فالوز المفاجئ، عينت الأميرالية توماس هندرسون فلكياً ثانياً في رأس الرجاء الصالح. هندرسون، ابن الثالثة والثلاثين، تخرج من كلية الحقوق، وكان موظفاً سابقاً في المحكمة العليا باسكتلندا، لكنه أبدى اهتماماً بعلم الفلك عندما كان في سن المراهقة. درس علم الفلك العملي في مرصد كالتون هيل Calton Hill، الذي كان يديره معهد فلكي خاص في إدنبره. كان هندرسون موهوباً رياضياً، وسُلِّطت عليه الأضواء بعد نشره أربعة عشر بحثاً خلال ثلاث سنوات فقط. وقد شرح أسلوبه في التنبؤ بحوادث الكسوف النجمية بواسطة القمر (حوادث الاحتجابات occulations) في طبعة سنة 1827 من التقويم الملاحي Nautical Almanac.

قَبِلَ هندرسون الوظيفة التي عرضت عليه للعمل في كيب تاون برغم المعارضة الشديدة من أصدقائه. قبل هذه الوظيفة بعد أن سُدّدت إلى طموحاته المهنية ضربة مضاعفة. فبعد أن قُدّمت توصيات قوية لشغله كرسي علم الفلك العملي في جامعة إدنبره، رُفضت هذه التوصيات وعيّن مشرفاً على Nautical Almanac. وقد تبيّن له أن الطريق الوحيد الذي يوصله إلى شغل وظيفة في الفلك، تستغرق كل ساعات دوامه، تمر عبر كيب تاون.

وصل هندرسون جنوب إفريقية في أبريل / نيسان سنة 1832. وقد كره هذا المكان منذ أن وطئته قدماه، وظل طوال عدة سنوات يتردّد على إدنبره ولندن. وخلال مرافعاته القانونية في قضايا تتعلق بالكثير من الأثرياء، تعوّد الاختلاط بأشخاص من مراكز اجتماعية مرموقة. ومع أنه كان ملتزماً عمله الفلكي، فإنه كان يحب مع ذلك الحياة المرفهة المريحة. لم يكن مرصد

رأس الرجاء الصالح يبعد عن كيب تاون سوى ثلاثة أميال فقط، لكن كيب تاون كانت تبدو لهندرسون كأنها موقع موجود في أقاصي المعمورة. وعندما كان يقف على مدخل مبنى المرصد، ويحدق في الحجر الأسود الذي وضع علامة لقبر سلفه، ويتطلع إلى المستنقعات المنتشرة قرب المرصد، لا بد أن هندرسون كان يتوق إلى الرفاهية التي كان يتمتع بها في بلده. وقد صاغ اسماً للمرصد، وورد هذا الاسم كثيراً في مراسلاته، وهو «المستنقع الموحش».

هندرسون، الذي كان ضعيف البنية الجسدية، وكان مصاباً ببدايات مرضٍ في القلب، غالباً ما علّق بصراحة على ظروف الحياة في المستنقع الموحش، وبخاصة على «الأفاعي الماكرة» التي يبدو أن لا نهاية لها. وقد كتب إلى خلفه توماس ماكلير Thomas Mcclear يقول: «ما الذي كنت ستفعله إذا أطفأت قنديلك استعداداً للذهاب إلى فراشك، فوجدت أفعى تترصد لك بجوار الفراش؟» وقد نقل هندرسون مشاعره إلى الأميرالية، ولخص عيوب مرصده في رسالة خطية حررها سنة 1833 قال فيها:

> قد ألتمس لنفسي العذر عندما أكتب بحرية إلى المسؤولين في الأميرالية عن أحوال المرصد. أنا أخشى أن يكون ما أكتبه غير مُرضٍ لأي مواطن بريطاني يهتم بالعلوم ويغار على شرف بلده. لكن الحقيقة هي أن المرصد واقع على حافة صحراء شاسعة معرضة للعواصف الشديدة الهوجاء التي غالباً ما تهب عليه، دون توفر أقل قدر ممكن من حماية المرصد منها بواسطة الأشجار التي تزرع لصدها، ودون توفر ملجأ للآلات من العواصف أو الشمس. ثم إن الموقع يبعد عدة أميال عن الأسواق والحوانيت، ولا يتوفر فيه ماء جيد. هذه مشكلات تسبب عوائق جوهرية تحول دون أن ينعم بالراحة أولئك الذين أوفدوا من إنكلترا لتطوير العلم عن طريق القيام بواجباتهم في المرصد.

ومع تحفظاته الكلامية على المرصد، فقد كان هندرسون شخصاً جديراً بالاحترام، ورفض تقاضي التعويضات المخصصة لوظيفته قبل أن يقوم بالتنفيذ الدقيق لواجباته. كانت إنجازاته خلال العام الذي أعقب وصوله متميّزة بكل المقاييس. فقد عين آنذاك بدقة خطّي طول وعرض المرصد،

وهاتان القيمتان مازالتا معتمدتين حتى أيامنا هذه. قام أيضاً بقياس اختلافي منظر القمر والمريخ، واستنتج من القياس الأخير بعد الشمس عن الأرض. تعقب مساري مذنبي إنكي Encke وبييلا Biela، وسجل خسوفات أقمار المشتري واحتجابات النجوم بواسطة القمر، ووقّت مرور عطارد عبر وجه الشمس. سرّع هندرسون جداً أيضاً برنامج وضع خريطة لنجوم نصف الكرة الجنوبي. وبغية المزيد من الفعالية، كان يشغّل آلتي المرصد ترادفيا؛ واستعمل هو نفسه الدائرة الجدارية المزعجة، في حين استعمل مساعده الملازم وليام ميدوز مقراب عبور دولوند. أسفر كل ذلك عن إخراج كاتالوك يعين مواقع النجوم الجنوبية بدقة تماثل دقة تعيين مواقع نجوم نصف الكرة الشمالي. كان أيضاً أحد أوائل الفلكيين البريطانيين الذين قيّموا دقة أرصادهم موضوعياً باستعمال نظرية الإحصاء الرياضي.

بعد انقضاء سنة على عمل هندرسون في المرصد، عيل صبره. أصابه الملل والإحباط من الصّراع اليومي مع ظروف حياته هناك، ومن اللامبالاة الواضحة التي كانت تقابل بها الأميرالية طلباته الشخصية والمهنية. لقد تاق إلى حياته المرفهة في بلده. أوجز أحد كتّاب السِّيَرِ هذا الوضع بقوله «كان هندرسون راصداً دقيقاً أكثر منه رائداً في الرصد». وفي 27 أبريل / نيسان سنة 1833، استقال هندرسون من وظيفته بوصفه فلكياً ملكياً لمرصد رأس الرجاء الصالح بحجة وجود نزاع بينه وبين السلطات المحلية يتعلق بالمرافق الصحية للمرصد. وبعد شهر انتهى من حزم حقائبه وأبحر على مركب متجه إلى إنكلترا، دون أن ينتظر تعيين الأميرالية خَلَفاً يشغل مركزه.

لابد أن يكون هندرسون حمل معه الكثير من الأفكار بعد إبحاره من كيب تاون. فالاستقالة كانت تصرفاً يتسم بالتهور، وبخاصة في حالة شخص له مثل ظروفه المادية. لم يكن ثمة وظيفة بانتظاره في وطنه؛ كان عليه أن يقتصد في الإنفاق كي يتمكن من الحياة براتب سنوي قدره 100 جنيه فقط، وهو الراتب التقاعدي الذي كان يتقاضاه سنوياً من عمله السابق موظفاً في المحكمة العليا. لكنه لم يكن يعرف في ذلك الوقت أن خدمته في المستنقع

الموحش ستدر عليه بعد وقت قصير بعض الفوائد. فبعد أقل من سنة بقليل، لم يعين أستاذاً لعلم الفلك في جامعة إدنبره فحسب، وإنما صار أيضاً الفلكي الملكي الأول في اسكتلندا.

كان ثمة موضوع آخر لابد من معالجته: فقد جلب هندرسون معه ضمن سجلاته الرصدية مفاجأة مذهلة تتجلى في تسعة عشر قياساً دقيقاً لموقع نجم الحضار ألفا. قبل أسابيع فقط، كان هذا النجم مجرد واحد من النجوم الكثيرة في قائمته الرصدية، مجرد مجموعة من البيانات (المعطيات) في كاتالوكه الذي كان سينشر بعد وقت قصير، ولا شيء أكثر. وكان هندرسون تسلم رسالة من زميل له في جزيرة القديسة هيلانة ذكر فيها أن شهرة الحضار ألفا لا تعود إلى تألقه فحسب، وإنما أيضاً إلى أنه كان متحركاً، ومتحركاً بسرعة.

قبل قرن من ذلك، شرع إدموند هالي بدراسة الحركات النجمية، وذلك بمقارنة المواقع الجديدة للكثير من النجوم المتألقة بتلك المواقع التي سجلها الفلكي القديم هيبارخوس. وكم كانت دهشته عارمة عندما وجد أن الشعرى اليمانية، والدّبَران، والسماك الرامح انزاحت منذ أيام هيبارخوس. وبعبارة أخرى، فإن بعض النجوم، التي كانت تسمى النجوم الثابتة، لم تكن ثابتة قط. ويسمي الفلكيون هذه الحركات النجمية الطويلة الأمد «حركات ذاتية proper motions». الحركة الذاتية هي انطباعنا عن الحركة الحقيقية لنجم عبر الفضاء. وبافتراض أن جميع النجوم تندفع عبر الفضاء بنفس السرعة تقريباً، فلابد أن يبدي الأقرب منها إلى الأرض حركات أوسع. لإيضاح ذلك، نلاحظ أن صقراً يطير فوق رؤوس الأشجار مباشرة يبدو سريع الحركة، في حين يبدو صقر يطير على ارتفاع عال بنفس السرعة متحركاً بسرعة أبطأ من سابقه.

لم يعرف هندرسون إلاّ حديثاً أن حركة الحضار ألفا الذاتية هي 3,6 ثانية قوسية في السنة، وهذا يعادل حركة جانبية قدرها 1,5 مليمتر ترى على طول ملعب لكرة القدم. هذا انزياح بالغ الصغر بالمعايير العادية، لكنه رقم

هائل لدى مقارنته بانزياحات معظم النجوم الأخرى. أدرك هندرسون أن من المحتمل جداً أن يكون الحضار ألفا نجماً قريباً جداً بسبب حركته الذاتية الكبيرة. وفي قياساته التسعة عشر التي أجراها لموقع هذا النجم، توصل إلى أنه يُوجد احتمال قوي لحدوث تذبذب في اختلاف منظره. كان هندرسون يعي أن تسع عشرة عملية رصدية لم تكن كافية لتقديم إثبات قاطع على وجود اختلاف منظر الحضار ألفا. ولو أنه اكتشف على نحو أسرع الحركة الذاتية الكبيرة لذلك النجم وقربه المحتمل، لكان أجرى عدداً أكبر من قياسات موقعه. فكلما كبر عدد القياسات، ازدادت دقة ـ ومن ثم مصداقية ـ اختلاف المنظر المستنتج. لكن الوقت متأخر الآن. فقد غادر المرصد شمالاً إلى وطنه، وسيكون نجم الحضار ألفا بمنأى عن أنظاره إلى الأبد.

كان يتعين على هندرسون اتخاذ قرار هام. في الحقيقة، كان معروفاً أن مقراب الدائرة الجدارية، الذي ورثه عن سلفه فالوز، يوجد به عيوب؛ لذا كان من الطبيعي أن ينظر الفلكيون إلى كل اختلاف منظر ناتج عن أرصاده بشيء من الارتياب. وقد قرأ الفلكيون كثيراً من التقارير الموثوقة عن أن إنعام النظر بعمق أكبر في اختلاف المنظر النجمي المستخلص من ذلك المقراب أمر مشكوك فيه، بل ربما كان خاطئاً تماماً. وخلال ربع القرن بين سنتي 1800 و1825، نُشِرَ من البحوث في اختلاف المنظر النجمي عددٌ أكبرُ ممّا نشر منها خلال مدة قرن ونصف قبل سنة 1800. وقد جعلت هذه البحوث من النتائج المستخلصة من الدوائر الجدارية، خاصة، هدفاً أثيراً لدى النقاد. واجه هندرسون هذه المشكلة، وكان بمقدوره أن يفعل أحد أمرين: إما الجزم بوجود اختلاف منظر لنجم الحضار ألفا استناداً إلى أرصاده التسعة عشر، ونشر هذه النتيجة، والمجازفة بأنها تمثل أول قياس لاختلاف المنظر النجمي الذي طال البحث عنه؛ وإمّا الانتظار ريثما يكمل مساعده، الملازم ميدوز، إنجاز مجموعة من الأرصاد باستعماله مقراب العبور في كيب تاون، والتي تؤيد نتيجته. في الحالة الأولى، يجازف هندرسون في جعل زملائه ينظرون إليه على أنه مجرد واحد من مجموعةٍ كبيرةٍ من الراصدين

المبتذلين الطامحين إلى الشهرة والمجد. وفي الحالة الثانية يجازف في تخلفه عن «السباق» للوصول إلى الهدف، وهو كشف اختلاف المنظر.

لقد رفض الفلكيون كل ادعاء سابق بكشف اختلاف المنظر النجمي، بقطع النظر عن شهرة صاحب الادعاء أو نواياه الحسنة. وفي هذه السلسلة الطويلة من الادعاءات بكشف اختلاف المنظر النجمي، كان الفلكيون، كالمحلّفين، يقلّبون الرأي في الادعاءات التي تقدّم إليهم بين الحين والآخر. ومع أنهم كانوا يتمنون دائماً أن يثبت واحد منها، فإنهم كانوا يصرّون على أن يتولّد لديهم اقتناع لا يرقى إليه شك قبل أن يصدروا حكماً بأن اختلاف المنظر النجمي جرى قياسه حقاً. لم يكن هندرسون راغباً في تقديم دعوى غير مؤكدة النتائج إلى «المحكمة» التي تنظر في هذه القضية. فإذا لم يكن واثقاً تماماً بكفاية بياناته التي حصل عليها بنفسه، فكيف يستطيع أن يتوقع شيئاً آخر من زملائه؟ كان يفضل أن يكون في المركز الثاني في سباق اختلاف المنظر من أن يكون هدفاً لازدراء الفلكيين. في النهاية، قرر هندرسون الإحجام عن قيامه بنشر فوري لنتائجه المتعلقة بنجم الحضار ألفا مفضلاً على ذلك انتظار مساعده، ميدوز، لإكمال الأرصاد التي تدعم عمله. عند ذلك سيخبر العالم بالنبأ العظيم.

فردريش ولهلم بسل.
المصدر: شتيرنوارتي، جامعة بون.