

www.e-rara.ch

**Rapport annuel, présenté par le directeur de l'observatoire de Poulkova
au comité de surveillance de cet établissement, le 14 juin 1863 ...
St.-Pétersbourg 1863**

Struve, Otto von

[S. l.], [1864]

ETH-Bibliothek Zürich

Shelf Mark: Rar 10382

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-26811>

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20^e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

OTTO STRUVE. RAPPORT ANNUEL, présenté par le directeur de l'observatoire de Poulkova au Comité de surveillance de cet établissement, le 14 juin 1863; brochure in-8° de 48 pages, St-Petersbourg, 1863.

Ce Rapport, qui a été traduit du russe en allemand, a été rédigé par M. Otto Struve, directeur actuel de l'observatoire, en conformité des nouveaux statuts qui régissent cet établissement, statuts approuvés par l'empereur de Russie le 14 août 1862, et qui se trouvent consignés à la suite du dit Rapport.

C'est l'empereur Nicolas qui ordonna, dès 1833, l'érection d'un grand observatoire sur la colline de Poulkova, située dans le parc impérial de Czarskoje-Sélo, à environ 4 lieues au sud de Pétersbourg; et le 1^{er} article des nouveaux statuts porte que le nom de cet empereur sera joint désormais à celui de l'établissement fondé par lui. Sa désignation officielle, en allemand, est *Nicolai-Haupt Sternwarte*.¹

Le personnel de l'observatoire, d'après ces statuts, doit se composer d'un directeur, de quatre astronomes, dont l'un est vice-

¹ Une Notice assez développée sur le projet de construction de cet observatoire a paru, en 1834, dans le t. 57 de la *Bibliothèque universelle*. J'ai publié quelques détails sur ses principaux instruments dans les nos de septembre et octobre 1836 du même recueil, et j'ai eu de nombreuses occasions d'y rendre compte de divers travaux de MM. Struve. M. Struve le père a publié en français, en 1845, une *Description de l'observatoire de Poulkova*, accompagnée de plusieurs planches.

directeur, de deux astronomes-adjoints, de deux calculateurs, d'un mécanicien, d'un inspecteur, d'un secrétaire et d'un médecin.

Le Comité chargé de la surveillance de l'établissement se compose du président, du secrétaire et de quatre autres membres de l'Académie des sciences de Pétersbourg, ainsi que du président de la Société géographique, et des directeurs du Dépôt topographique, de l'Académie d'état-major, des Comités de marine et du Département hydrographique. Ce Comité, dont les membres exercent des fonctions purement honorifiques, a sa résidence à Pétersbourg; mais il doit visiter chaque année l'observatoire à une époque déterminée, et c'est alors que le directeur lui fait son rapport. On voit que cette institution est tout à fait analogue à celle de la Commission des visiteurs pour l'observatoire de Greenwich, et elle procure un patronage protecteur et une garantie très utiles pour ce genre d'établissements.

Le directeur est élu par l'Académie des sciences de Pétersbourg et confirmé par l'empereur. Il est chargé, non-seulement de la direction des observations astronomiques destinées à l'avancement de la science, mais aussi de celles ayant pour objet les progrès de la géographie et de la navigation. Son observatoire étant le principal de la Russie, doit exercer son influence sur les autres observatoires de l'empire, et fournir aux officiers de l'état-major, du bureau topographique et de la marine, ainsi qu'à d'autres jeunes gens instruits, les moyens de se perfectionner dans l'étude de l'astronomie pratique et de ses applications.

Les quatre astronomes sont élus par l'Académie des sciences, sur la présentation du directeur; les autres fonctionnaires sont choisis par le directeur; les uns et les autres doivent être confirmés par le ministre de l'instruction publique.

M. Otto Struve a succédé dans la direction de l'observatoire à son illustre père, Guillaume Struve, dont les grands travaux astronomiques à Dorpat et à Poulkova, particulièrement relatifs aux étoiles doubles, et les opérations géodésiques en Esthonie ont été hautement appréciés du monde savant, et que le mauvais état de

sa santé a obligé de résigner ses fonctions. M. Otto Struve s'était déjà très-avantageusement fait connaître depuis bien des années par diverses recherches, dont la plupart font suite à celles de son père. Son rapport comprend les 13 premiers mois de son administration en qualité de directeur. Le Vice-directeur était alors M. Doellen ; mais ayant été appelé dans le courant de l'année à d'autres fonctions, c'est M. le Dr Winnecke qui lui a succédé.

Les principaux instruments de cet observatoire se composent, comme on sait : 1^o d'une grande lunette achromatique de Merz, de Munich, ayant $15\frac{1}{2}$ pouces français d'ouverture et 20 pieds de distance focale, montée parallactiquement par Mahler ; 2^o d'un Cercle-méridien des frères Repsold, de Hambourg, muni de deux cercles verticaux de 4 pieds de diamètre, et d'une lunette de 65 lignes d'ouverture et de $6\frac{1}{2}$ pieds de longueur focale ; 3^o d'une lunette-méridienne d'Ertel, de 8 pieds de longueur focale et de 66 lignes d'ouverture ; 4^o d'un Cercle-vertical mobile du même artiste, de 40 pouces de diamètre, dont la lunette a 6 pieds de longueur focale et 66 lignes d'ouverture. L'observatoire possède aussi une lunette de passages dans le premier vertical, un grand héliomètre, diverses lunettes mobiles, etc., etc. Ces instruments se maintiennent dans un état satisfaisant. On a acquis récemment deux nouvelles lunettes. L'une de Baader, de Munich, montée parallactiquement par M. Brauer, dans l'atelier de construction et de réparation d'instruments établi à Poulkova, a un objectif d'un peu plus de 4 pouces d'ouverture et de 63 pouces de longueur focale ; elle sert surtout à exercer les jeunes élèves aux mesures micrométriques. L'autre lunette, confectionnée par M. Steinheil, a un objectif de la construction de Gauss, de 5 pouces d'ouverture et de $57\frac{1}{2}$ pouces de distance focale ; elle est surtout destinée à l'observation des petites étoiles d'éclat variable. Un nouveau photomètre, dont la construction est due au professeur Schwerd de Spire, a été commandé pour des déterminations exactes de l'éclat comparatif des étoiles.

Déjà, en 1861, on avait essayé à Poulkova l'emploi du galva-

nisme pour les observations; mais c'est seulement dans l'automne de l'année suivante, après la réception d'un excellent appareil enregistreur de Krille, et l'établissement d'un appareil télégraphique de Morse, lié par un fil avec la direction des télégraphes russes, que ce mode perfectionné pour noter les instants des observations a été définitivement adopté, par les soins persévérants de M. Wagner, l'un des astronomes actuels. La pendule normale de Kessels a été placée sous la salle centrale de l'observatoire, dans une position souterraine, où la température change très-peu d'un jour à l'autre; et cette pendule sert, par l'effet alternatif d'un courant galvanique, à marquer les secondes sur l'appareil enregistreur, et à mettre en mouvement les aiguilles de trois cadrans, placés, l'un près du cercle-méridien, le second près de la grande lunette parallaxique, et le troisième dans la pièce où l'on essaie les chronomètres.

M. Wagner a fait en 1862 et 1863, avec la grande lunette-méridienne, 5404 observations, destinées principalement, soit à la formation d'un catalogue d'étoiles fondamentales, soit à la planète Mars vers l'époque de son opposition. Ces observations, faites avec l'appareil galvanique, lui ont servi à constater la supériorité, sous le rapport de la précision, de ce procédé essentiellement fondé sur le tact, sur l'ancien mode où l'on opère par la vue et l'ouïe. La lecture des instants marqués sur l'appareil enregistreur occasionne, il est vrai, une assez notable augmentation de travail; mais cet inconvénient, que la pratique tend à affaiblir, est compensé par la diminution du nombre des observations requises pour obtenir des déterminations suffisamment exactes.

Le Cercle-vertical a été employé par M. Døllen à des observations du soleil, en vue d'une nouvelle détermination des points équinoxiaux.¹

¹ J'ai inséré dans le n° de juillet 1849 de la *Bibl. univ.* (Archives) une analyse des *Recherches sur la parallaxe des étoiles fixes* de M. C.-A. F. Peters, attaché alors comme astronome à l'observatoire de Poulkova; et ce travail important est fondé en grande partie sur des observations faites par M. Peters avec le cercle-vertical de cet observatoire.

M. Winnecke a fait 4092 observations au cercle-méridien, soit pour dresser un catalogue de toutes les étoiles, de 1^{re} à 6^{me} grandeur, comprises entre le pôle nord et le parallèle de 15 degrés de déclinaison australe, soit pour déterminer la position des étoiles auxquelles on a comparé diverses comètes et petites planètes, ainsi que les étoiles doubles du catalogue de Poulkova; soit, enfin, pour la détermination de la parallaxe du soleil, d'après des observations de Mars faites à l'époque de son opposition en 1862. M. Winnecke avait publié à l'avance, pour ces dernières observations, un plan spécial qui a été suivi dans plusieurs observatoires et qui a donné lieu à un résultat d'un grand intérêt. La comparaison des observations de Mars faites à Poulkova, avec celles de sir Thomas Maclear au Cap de Bonne Espérance, a donné pour la parallaxe du soleil une valeur de 8",964; plus grande d'un 24^e que celle qui était adoptée précédemment, et qui diminue, suivant la même proportion, la distance moyenne de la terre au soleil. M. Winnecke a publié le résultat de ces comparaisons dans le n° 1409 des *Astron. Nachrichten*, et j'ai eu déjà l'occasion d'en parler, dans une Notice sur la Société astronomique de Londres, insérée dans le n° d'août 1863 des *Archives*.

M. Winnecke a fait aussi, avec la grande lunette parallactique, d'intéressantes séries d'observations sur les apparences de la tête de la troisième comète de 1862, et de la comète Respighi de 1865. Il a employé l'héliomètre à l'observation des étoiles variables.

M. Struve s'est attaché à observer avec la grande lunette : 1° les étoiles doubles, et surtout celles décrivant des orbites l'une autour de l'autre; 2° la grande comète de 1861, qu'il a pu suivre jusqu'au 1^{er} mai 1862; 3° les apparences de Saturne à l'époque où le plan de son anneau a passé par le soleil; 4° les satellites de Neptune, en vue d'une nouvelle détermination de la masse de cette planète; 5° quelques nébuleuses, et spécialement la grande nébuleuse d'Orion.

Une bonne partie des travaux récents de MM. Struve et Win-

necke, que je viens de signaler, a été déjà publiée dans les *Mémoires de l'Académie des sciences de Pétersbourg* ; mais il reste encore à Poulkova beaucoup de précieux matériaux inédits, soit faute de fonds suffisants alloués pour les publications, soit par un surcroît d'occupations actives, qui n'a pas laissé assez de temps pour la réduction et la coordination des observations.

M. Struve cite, en fait de travaux terminés ou avancés, et dont la publication est fort désirable : 1^o les deux catalogues d'étoiles cités plus haut, l'un pour les étoiles fondamentales, construit pour l'époque de 1845 et résultant des observations à la lunette méridienne et au cercle-vertical ; l'autre, plus étendu, résultant des observations au cercle-méridien ; 2^o une nouvelle détermination de la constante de la nutation, résultant de 15 années d'observations de M. Struve le père à l'instrument de passages établi dans le premier vertical, observations continuées depuis à Poulkova par le capitaine portugais Oom, avant son établissement à Lisbonne comme directeur du nouvel observatoire érigé récemment dans cette ville ; 3^o les mesures micrométriques d'étoiles doubles effectuées par M. Otto Struve et faisant suite à celles de son père.

La mesure de l'arc de longitude terrestre traversant l'Europe à la latitude boréale de 52 degrés, est une opération importante, qui se lie aux progrès de la géographie en Russie. Déjà une base a été mesurée dans ce but, en 1862, par le colonel Forsch, aux environs de Rogatschew, et quatre autres ont dû l'être pendant l'été de 1865, dans le voisinage de Jeletz, de Wolsk, de Busulusk et d'Orsk. Les règles qui servent à l'exécution de ces opérations sont comparées, au commencement et à la fin, avec les étalons de mesure déposés à l'observatoire de Poulkova. On a fait aussi des essais, entre cet observatoire et celui de Moscou, sur la meilleure méthode à suivre pour la détermination des différences de longitude par voie télégraphique. M. Struve a fait un voyage en Allemagne et en Angleterre, pour se concerter avec les astronomes chargés de la mesure des parties de l'arc situées

en dehors de la Russie. Il a été convenu : 1^o que les positions des étoiles qui serviront dans les mesures de latitude et de longitude seront très-exactement déterminées dans les observatoires de Bonn et de Poulkova ; 2^o que les instruments à y employer seront préalablement essayés dans ce dernier établissement, et que l'atelier mécanique qui y est joint fournira deux instruments portatifs de passages ; 3^o qu'à la fin des opérations, les matériaux en seront remis à M. Struve, qui se chargera de les coordonner, d'en déduire et d'en publier les résultats.

Les astronomes de Poulkova, MM. Doellen et Smysloff, ont exécuté en 1863 d'autres travaux géographiques, tels que des déterminations de latitudes, longitudes et azimuts dans le gouvernement de Perm, en vue de la construction d'une carte topographique de la chaîne de l'Oural ; le calcul des résultats d'une expédition chronométrique exécutée en 1855 entre Moscou et Astrachan, etc, etc.

L'observatoire de Poulkova sert aussi à former des élèves en astronomie pratique. Outre M. Oom, qui y a passé quatre ans et demi, 5 étudiants de diverses universités et deux autres personnes y ont séjourné dans ce but en 1863, et ont pris une part utile aux travaux de l'établissement. 6 officiers de l'Académie militaire, 3 officiers topographes et 9 officiers de marine y ont aussi reçu des instructions géodésiques et hydrographiques.

La richesse, en fait d'ouvrages spéciaux, de la bibliothèque de cet observatoire a été bien constatée par la publication, faite en 1860, en un fort volume gr. 8^o, d'un catalogue systématique très-utile à consulter et qui est un recueil précieux de bibliographie astronomique. Depuis l'impression de ce catalogue, le nombre des volumes de la bibliothèque s'est accru de 1057, et celui des mémoires de 786. C'est surtout à M. Wagner qu'incombent les soins relatifs à cette partie de l'établissement, et on lui devra probablement bientôt la publication d'un premier supplément au catalogue.

Quoique j'aie dû abréger cette analyse du rapport de M. Struve,

et me borner à ce qui me paraissait offrir le plus d'intérêt, on peut voir par ce qui précède quelle est l'étendue et l'importance des travaux divers qui se poursuivent dans l'observatoire de Poulkova. Les observations météorologiques et magnétiques n'y jouent pas, il est vrai, le même rôle que dans la plupart des autres établissements du même genre, vu l'existence à Pétersbourg, sous la direction de M. le professeur Kupffer, d'un observatoire central de physique, spécialement destiné à ces branches-là ; et il y a peut-être de l'avantage dans cette subdivision des travaux scientifiques. On voit par le rapport de M. Struve, qu'il désirerait que son observatoire fût aussi un peu déchargé en ce qui concerne l'instruction des jeunes officiers, cette instruction pouvant être aisément remise en d'autres mains. Ce sont, en effet, les progrès de la science proprement dits qui doivent être le but principal d'un établissement de ce genre, dirigé par des savants éminents et pourvu d'instruments de premier ordre. L'observatoire de Poulkova a déjà incontestablement rendu de très-grands services à l'astronomie, surtout par la précision des observations qui y sont faites, et il est fort à désirer qu'il ait toutes les ressources nécessaires pour la complète publication de ces observations.

A. G.

SIR JAMES SOUTH. EXPÉRIENCES FAITES A WATFORD SUR LES VIBRATIONS OCCASIONNÉES PAR LE PASSAGE DES TRAINS DE CHEMINS DE FER A TRAVERS UN TUNNEL (*Proceedings of the R. Soc.*, t. XIII, n° 59).

Le n° 59, vol. 43 des *Proceedings* de la Société royale de Londres, renferme un petit mémoire assez curieux de sir James South, astronome anglais, bien connu par ses travaux relatifs aux étoiles doubles, sur les ébranlements produits par les passages de trains sur les chemins de fer.

Ce qui a donné lieu à ce travail est une demande adressée, en 1846, aux lords de l'amirauté britannique, de consentir au

passage à travers le parc de Greenwich, d'une ligne de rails, à une distance de 860 pieds de l'Observatoire royal. Cette demande fut alors refusée ; mais comme il était question qu'elle fût reproduite plus tard avec espérance de succès, sir James South se décida à faire, dans l'hiver de 1847, une série d'expériences propres à décider la question de l'intensité et des résultats des vibrations occasionnées par le passage des trains de chemins de fer à diverses distances.

Les promoteurs de la demande de concession attachant de l'importance à l'idée que l'effet d'un tunnel devait rendre imperceptibles les vibrations produites par les trains qui le traversent, M. South a établi son appareil d'expérimentation au-dessus d'un tunnel de 1812 yards de longueur¹, situé dans le parc du comte d'Essex à Watford, et présentant une couche de craie, de cailloux, de gravier et de terre de 87 pieds de hauteur au-dessus du plan horizontal des rails, analogue au terrain situé au-dessous du parc de Greenwich. La voûte de ce tunnel a 24 pieds anglais de diamètre et 21 $\frac{1}{2}$ pieds de hauteur au-dessus des rails. Il s'y trouve cinq ouvertures ou puits, dont quatre circulaires de 8 $\frac{1}{2}$ pieds de diamètre ; et un quadrangulaire de plus grande dimension.

La station choisie par M. South se trouvait à 302 yards du centre de la ligne du tunnel, et la perpendiculaire abaissée de ce point sur l'axe du tunnel le coupait à une distance de 567 yards de son extrémité méridionale située du côté de Londres, et à 1245 yards de l'autre extrémité du dit tunnel.

Sir James a fait ériger en ce point un petit observatoire temporaire, soit une chambre quadrangulaire construite en bois, de 12 pieds de longueur intérieure dans le sens du méridien, sur 10 de largeur et 10 de hauteur. On a établi à son centre un massif en briques et deux piliers destinés à supporter, sur des coussinets de métal en forme d'Y, les pivots de l'axe transversal d'une lunette-méridienne de 4 $\frac{3}{4}$ pouces d'ouverture et 87 pouces de

¹ Le Yard est de 3 pieds anglais, soit de 0^m,914.

longueur focale, supportant dans des circonstances favorables un grossissement linéaire de 1000 fois. Son axe de rotation a 31 pouces, et les coussinets ont un mouvement azimutal suffisant pour permettre de suivre l'étoile polaire dans tout son cours diurne.

A 18 pouces au nord de ce massif et sur le même plan que sa base, on en a établi un autre de 24 pouces de longueur du nord au sud, sur 18 de largeur, élevé de 12 pouces au-dessus du plancher. Sa surface supérieure, bien horizontale, servait à supporter un vase contenant du mercure, de 18 pouces de longueur dans le sens du méridien, sur $4\frac{3}{4}$ de largeur.

Un compteur de secondes (journeyman-clock), réglé sur un excellent chronomètre de poche de Molyneux, a été établi sur un support indépendant du plancher, et il déviait rarement de plus d'un ou deux dixièmes de seconde en trois ou quatre heures.

M. South était à son poste dès le 22 décembre 1846, mais vu le temps généralement couvert, ses observations n'ont commencé que le 11 janvier suivant. Elles consistaient à observer avec la lunette, vers l'époque du passage des trains, l'image de l'étoile polaire réfléchie sur la surface de mercure.

Quand il n'y avait point de train rapproché, cette image présentait un très-petit disque lumineux parfaitement fixe.

Lorsqu'un train s'approchait, l'image devenait quintuple, quatre petits points brillants y formant une croix autour du disque principal.

A mesure que la perturbation augmentait, l'image prenait la forme d'une ligne droite, composée d'une série de disques situés à angle droit de la direction méridienne.

Quand le train était fort avancé dans le tunnel, l'image prenait de nouveau la forme d'une croix, composée de deux rangées de disques, à angle droit l'une de l'autre.

Enfin lorsque le train se trouvait presque sur la verticale de l'observatoire, on voyait trois lignes parallèles de disques, dans la direction perpendiculaire au méridien.

A mesure que la cause des ébranlements s'éloignait, on voyait se succéder dans un ordre inverse ces transformations d'image, jusqu'à ce que l'étoile reprit sa première forme.

Ces résultats étaient très-évidents, même avec le champ de la lunette tout à fait éclairé, soit que son pouvoir amplifiant fût de 60, de 200 ou de 750 fois. Le contraste entre les petites images, de couleur bleue, et les principales qui étaient rouges, était frappant, ainsi que leur soudaine rupture.

M. South ne s'est pas borné à un petit nombre d'expériences de ce genre. A partir du 24 février 1847 jusqu'au 30 mars, il en a fait 61 pendant 12 jours d'observation, et les résultats en sont consignés en détail dans son mémoire. Il avait organisé les choses de manière à ce qu'à environ 600 yards de distance de l'entrée de chaque train dans le tunnel, on tirait une fusée comme un signal d'avertissement, et qu'un garde forestier du comte d'Essex tirait des coups de fusil, soit au moment où la locomotive arrivait à l'extrémité sud du tunnel, soit à l'instant où elle se trouvait au centre du quatrième puits, du haut duquel on la voyait passer. Un aide notait les instants de ces signaux, et après leur avoir fait subir une petite correction résultant du temps que le son met à parcourir une distance déterminée, on pouvait en conclure la vitesse de chaque train. Cette vitesse, évaluée en milles anglais (de 1609 mètres), a varié entre 11 et 46 milles par heure. Pendant ce temps M. South observait avec la lunette, et notait les instants de chacune des phases relatives à l'étoile polaire. La différence entre l'instant de la phase et l'instant de l'entrée dans le tunnel donnait la position de la locomotive sur la ligne des rails, et par conséquent sa distance à la perpendiculaire abaissée de l'observatoire sur la dite ligne. Je me bornerai à rapporter ici quelques-unes des conclusions déduites par M. South du tableau général qu'il a dressé de ses expériences.

Il est évident, d'après ce tableau, que l'ébranlement du mercure suffisant pour produire dans l'image l'apparence d'une croix

d'étoiles a lieu déjà à des distances considérables des trains qui l'occasionnent. Cette distance s'est élevée dans un cas à 1176 yards, et dans le quart des expériences à plus de 1000 yards. De telles distances ne dépassent pas l'extrémité nord du tunnel, mais elles vont bien au delà de celle du sud, et dans ce dernier cas les vibrations sont produites pendant que le train est à ciel ouvert. Les personnes qui pensent que le tunnel doit amortir les vibrations, devraient supposer qu'elles seraient sensibles du côté du sud à une plus grande distance que du côté du nord, et il ne paraît pas cependant que ce soit le cas, d'après la table citée plus haut.

On pourrait s'attendre aussi à ce que les trains produisent de l'ébranlement en proportion de leur vitesse et de leur poids. Cela est vrai jusqu'à un certain point, mais il y a assez de cas d'exception pour faire voir que d'autres influences doivent être prises en considération. Ainsi la croix a paru le 16 mars à une distance de 1110 yards d'un train dont la vitesse était à peine de 11 milles $\frac{1}{2}$ à l'heure. On doit remarquer qu'il résulte de là une preuve décisive de l'entière inutilité de tout plan de protection pour les observatoires, qui serait fondé sur le ralentissement des trains passant dans leur voisinage.

« Il est probable, ajoute M. South, qu'une des causes du grand pouvoir perturbateur des trains lents doit être l'accumulation prolongée des vibrations. Les trains rapides s'éloignent avant que le mercure soit en pleine oscillation, tandis que les autres, avec moins de force intrinsèque, ont tout le temps d'exercer leur action. Par cette même raison, les longs trains doivent produire plus d'effet perturbateur que les courts.

« En prenant la croix d'étoiles comme *criterium* des vibrations, je l'ai fait parce qu'elle marque une agitation plus grande que celles qui ont lieu ordinairement dans les observatoires. Ces dernières, dans un vase de mercure tel que celui que j'ai employé, produisent une seule ligne d'étoiles perpendiculaire à la longueur du vase. Il semble qu'il n'y a alors dans le mercure qu'une série

d'ondulations, tandis que l'apparition de la croix annonce le développement d'une seconde série d'ondes perpendiculaire à la première. Quand l'agitation est encore plus grande, on peut supposer que chacune des images formant la croix devient l'origine d'une rangée d'images secondaires, ce qui donne lieu aux séries de lignes parallèles d'étoiles, variant en nombre de 2 à 10, ou même occupant tout le champ de la lunette. Ce dernier état correspond à des distances de moins de 427 yards, lorsque le train est presque au centre du tunnel. Quand l'agitation est plus grande encore, les images vibrent dans toutes les directions, et, au point extrême, le tout se transforme en une masse de lumière nébuleuse. Ces deux derniers cas se sont présentés quelquefois dans les expériences faites à Watford. »

Feu M. Robert Stephenson ayant soutenu l'opinion qu'une bonne partie des vibrations occasionnées par les trains étaient dues aux sons qu'ils produisaient, M. South, tout en regardant cette opinion comme peu probable, a fait quelques expériences pour apprécier l'effet vibratoire de coups de canon, de bombes et de fusées à diverses distances.

L'un des canons, de $\frac{3}{4}$ de livre de poudre, fortement chargé et placé à 500 yards, a produit les lignes parallèles, la croix et la ligne simple à l'instant où l'on a entendu la décharge, mais la perturbation n'a duré qu'une seconde et demie. A 2020 yards de distance et même à 3000 la croix a paru en même temps que la détonation, mais très-courtoment aussi, et cet effet semble être dû à l'impulsion momentanée de l'onde sonore. Le bruit continu et très-fort de fusées allumées à 82 pieds du mercure l'a très-peu troublé, tandis que l'explosion de 8 onces de poudre logées dans leur tête, explosion qui a eu lieu à environ 800 yards au-dessus du sol, a produit sur lui tous les effets de perturbation. Sir James a fait aussi tirer un canon placé dans le tunnel, au point d'intersection de la perpendiculaire abaissée de l'observatoire sur son axe. On a eu dans ce cas deux perturbations, l'une propagée à travers le terrain, l'autre propagée dans l'air, à en-

viron une seconde de temps d'intervalle l'une de l'autre. Le son avait probablement passé surtout à travers les puits ; mais lors même qu'ils seraient fermés, il paraît indubitable que la secousse et le bruit des trains passeraient à travers la terre.

Ce sont des tentatives plus récentes de ce que sir James South appelle le *Moloch* des chemins de fer, pour faire de nouvelles victimes en passant près des observatoires d'Oxford, d'Armagh et même de Greenwich, qui l'ont engagé à présenter à la Société royale de Londres, en juin 1865, le résultat de ses expériences faites en 1847 ; et c'est un service de plus qu'il a rendu à l'astronomie.

A. G.

Tiré de la *Bibliothèque Universelle et Revue Suisse (Archives des sciences phys. et nat.)*, t. XXI, livraison de Septembre 1864, avec l'autorisation de la Direction.

Tout de la Bibliothèque Universelle et de la Suisse (Archives des
sciences phys. et nat.), t. XXI, livraison de Septembre 1864,
avec l'autorisation de la Direction.