

occultations have occasionally been observed by daylight, with the aid of powerful telescopes, as in 1792, by Flaugergues, and in 1820, by Struve. Argelander (on the 7th of December, 1849, at Bonn) distinctly saw three of the satellites of Jupiter, a quarter of an hour after sunrise, with one of Fraunhofer's five-foot telescopes. He was unable to distinguish the fourth; but, subsequently, this and the other satellites were observed emerging from the dark margin of the moon, by the assistant astronomer Schmidt, with the eight-foot heliometer. The determination of the limits of the telescopic visibility of small stars by daylight, in different climates, and at different elevations above the sea's level, is alike interesting in an optical and a meteorological point of view.

Among the remarkable phenomena whose causes have been much contested, in natural as well as in telescopic vision, we must reckon the nocturnal scintillation of the stars. According to Arago's investigations, two points must be specially distinguished in reference to this phenomenon*—firstly, change

* The earliest explanations given by Arago of scintillation occur in the appendix to the 4th book of my *Voyage aux Régions Equinoxiales*, tom. i., p. 623. I rejoice that I am able to enrich this section on natural and telescopic vision with the following explanations, which, for the reasons already assigned, I subjoin in the original text.

Des causes de la scintillation des étoiles.

“Ce qu'il y a de plus remarquable dans le phénomène de la scintillation, c'est le changement de couleur. Ce changement est beaucoup plus fréquent que l'observation ordinaire l'indique. En effet, en agitant la lunette, on transforme l'image dans une ligne ou un cercle, et tous les points de cette ligne ou de ce cercle paraissent de couleurs différentes. C'est la résultante de la superposition de toutes ces images que l'on voit, lorsqu'on laisse la lunette immobile. Les rayons qui se réunissent au foyer d'une lentille, vibrent d'accord ou en désaccord, s'ajoutent ou se détruisent, suivant que les couches qu'ils ont traversées, ont telle ou telle réfringence. L'ensemble des rayons rouges peut se détruire *seul*, si ceux de droite et de gauche, et ceux de haut et de bas, ont traversé des milieux inégalement réfringents. Nous avons dit *seul*, parce que la différence de réfringence qui correspond à la destruction du rayon rouge, n'est pas la même que celle qui amène la destruction du rayon vert, et réciproquement. Maintenant, si des rayons rouges sont détruits, ce qui reste sera le blanc moins le rouge, c'est-à-dire du vert. Si le vert au contraire est détruit par *interférence*, l'image sera du blanc moins le vert, c'est-à-dire du rouge. Pour expliquer pourquoi les planètes à grand diamètre ne scintillent pas ou très peu, il faut se rappeler que le disque peut être considéré comme une aggrégation d'étoiles ou de petits points qui scintillent isolément; mais les images de différentes couleurs que chacun de ces points pris isolément donnerait, empiétant les unes sur les autres, formeraient du blanc. Lorsqu'on place un diaphragme ou un bouchon percé d'un trou sur l'objec-