

VII. *Considerations on the Convenience of measuring an Arch of the Meridian, and of the Parallel of Longitude, having the Observatory of Geneva for their common Interfection.* By Mark Augustus Pictet, *Professour of Philosophy in the Academy of Geneva; in a Letter to Sir Joseph Banks, Bart.* P. R. S.

Read February 24, 1791.

S I R,

THE accurate knowledge of the dimensions and true figure of the earth is not a matter of mere curiosity. Astronomy and navigation are so closely connected with it, that the philosophers of the present century have pursued this enquiry through the most discouraging difficulties; and governments themselves have contributed considerable sums towards its success.

We know that, notwithstanding these efforts, the end is not yet obtained. There are five different conclusions on this subject; one of which is given by SIR ISAAC NEWTON'S theory; the others are the result of four different measurements, which appear the most creditable among those that have been performed. The extremes give $\frac{1}{132}$ and $\frac{1}{304}$ for the difference between the polar and equatorial diameters of the earth, that is, two fractions, one of which is more than double the other. The cause of these disagreements is yet unknown; perhaps the figure of the earth is really irregular; perhaps the several measure-

measurements have not been executed with the very minute exactness requisite in so nice and so important an undertaking.

The liberal and well-conducted operations carried on by the Royal Society, under the direction of the late General ROY, for the trigonometrical determination of the distance between the Observatories of Greenwich and Paris, render this last supposition extremely probable. It now seems evident, that the substances employed before for the actual measurement of the bases must have been influenced in their length by pyrometrical and hygrometrical effects, which were either unknown or ill-estimated at that time. The instruments also for observing the celestial and terrestrial angles were far from the perfection to which they have since been brought. In a word, the whole of the work should be again undertaken with the far greater degree of accuracy which is now within our reach.

Struck with the importance of these facts, I take the liberty of transmitting to you, Sir, for the consideration of the Royal Society, the present plan for measuring, by a commission of its Members, an arch of the meridian, and of a parallel of longitude, having the Observatory of Geneva for their common point of intersection. Frequent excursions in our neighbouring mountains have convinced me, not only that the measurement could be made, but that it would be perhaps the most easily executed of any hitherto attempted. The rough sketch, with its explanation, joined to the present Paper, will give some account of the particulars which I have been able to collect relative thereto. At present I shall only lay before the Society a general survey of the undertaking.

The best maps place the town of *St. Jean de Maurienne* nearly south of Geneva, at the distance of about 58 minutes of latitude. It would be impossible to extend the measurement

farther southwards, the central and inaccessible chain of the Alps being in the way; but if a greater arch should be desired, it might be easily protracted about 26 minutes north of Geneva.

I lately made an excursion to St. Jean de Maurienne, to examine whether the position of the town would be convenient in other respects; and if, in particular, the lateral attraction of some neighbouring mountain was not to be feared. It appeared to me, that the place being furrounded by mountains of nearly equal masses, and situated at almost equal distances, their effects would be hardly perceptible; and, supposing there should remain any doubt about their influence, this influence might be easily ascertained by zenith distances, observed at the two extremities of a little plain in which the town is built, and compared with the real distance of the stations, determined by an actual measurement. That town being the residence of a bishop, and containing near 3000 inhabitants, might furnish the observers with a convenient building for the zenith sector, and the occasional help and necessaries which might be required. The great post-road from hence into Italy, over Mount Cenis, passing through it, is also an advantageous circumstance.

The disposition and bearing of the vallies from that town, which would be the southernmost extremity of the arch, is advantageous for the series of triangles: for I have seen from the top of a mountain near St. Jean, called *Le Mont Sapey*, two parallel chains extending to the north on both sides of the river *Arc*, and there appeared to be in their summits a great choice for convenient stations, as far as the confluence of the *Arc* and the river *Isère* near *Aiguebelle*, from whence the mountains in the parallel of *Chamberi* are all visible. From this last parallel to Geneva, and farther, there are not only no difficulties, but the stations are for the greatest part already determined.

mined. The mountains and lines drawn in black, on the map subjoined (Tab. II.), shew the stations and triangles already observed; those in red * are only presumed, but their places will probably differ little in reality from those which are there indicated. The map, as to the situation of mountains, has no pretensions but to such an exactness as may result from angles observed with a HADLEY'S sextant, without a reduction to the horizon; but the situation and figure of our lake is exactly true, being the result of a minute and accurate survey taken by the late Professor MALLET and myself.

The visible part of the meridian of Geneva is soon terminated northwards by the first chain of Mount Jura; but the country opens to the N.N.E. and the northern station might be easily chosen in some place of the *Pays de Vaud*, visible from the Observatory of Geneva, and which could be determined by only one additional triangle. I take the liberty to point out two such places. The one, called *Vincy*, about 16 minutes north of Geneva, and where the circumstance of my possessing a country house would facilitate the dispositions necessary for the astronomical observations. The other place is the top of a mountain, called the *Dent de Vaulion*, making part of the chain of Mount Jura, and where an occasional observatory might be erected without much difficulty: it is 10 minutes north of Vincy, or 26' of Geneva. The whole arch from *St. Jean de Maurienne* to this last place would be about 1 degree 24 minutes.

The celestial observations might perhaps be made in the four places above mentioned; and the meridian arch would be thus obtained in three portions, whose comparison with the terrestrial sections, measured geometrically, would be a proof of the accuracy of the operation.

* In the engraving of this map, dotted lines are employed, to express whatever was drawn with red in the original.

It is observable, on the inspection of the map, that the chain of triangles lies mostly on the west side of the meridian line. I was forced to dispose it thus, to be within reach of the only place where a convenient basis could be found, *viz.* the marshes of *Choutagne*. I have seen this place, and am well assured, that the measurement in a convenient season would be attended with no difficulty. The disposition and proportion of the basis of about 29,000 feet traced on the map, are the result of operations I have made on the spot.

The southern part of the meridian line, visible from the Observatory of Geneva, passes over the summit of a mountain called *Mount Salève*, where we have a meridian mark, at the distance of about 5600 toises, and at the height of about 500 toises above the level of the lake. I have observed from that summit, that the same line protracted southwards is not intercepted by the mountains but at a great distance, and in a place which, as far as I could judge, must be near the southern end of the arch. I am ignorant if that place is accessible; but if it should happen to be so, it would be a fortunate circumstance, inasmuch as it would offer a very simple, quick, and accurate verification of the direction of the meridian line resulting from the chain of triangles, by actually protracting the visual line given immediately by the transit instrument of the Observatory down to the end of the arch, by the help of two intermediate stations only. I do not believe that such a verification has ever yet been practised.

We see hitherto no local difficulties in the measurement of an arch of about 84 minutes of the meridian of Geneva. The measurement of the parallel of longitude, eastwards of the same place, seems to be of a still easier execution, inasmuch that I

believe there are few places on earth better disposed for the operation.

The Republic of *Vallais* in Switzerland offers an extensive, broad, and nearly straight valley, bordered on both sides by high mountains. It is situated about the parallel of Geneva, runs eastward for many leagues from the town of *Martigny*, and to the westward is separated from the mountains of *Chablais* in Savoy, by a very lofty chain, in which there is an accessible summit, called *The Glacier de Büet*, or *La Mortine*.

This mountain is placed, as by a miracle, in such a position as to be visible from the Observatory of Geneva, and about 10 minutes west of it, as also from almost every elevated situation in the *Haut Vallais*. Its summit is accessible by a much easier ascent than that which was discovered by Mess. DE LUC; and a signal made there by the Indian lights would be visible east and west along the parallel, to the whole distance of perhaps two degrees between the two extreme stations; for as the observations relative to the regulating of the clocks do not require any considerable apparatus, they could be performed in the most distant hamlets from which the signal should be visible.

As to the trigonometrical measurement along the parallel, one may conclude, from the triangles delineated on the map, that it might be executed with a smaller number of operations than that of the meridian arch. I was assisted in the designation of the probable stations in the *Vallais* by my ingenious friend Mr. WILD, Director of the Salt Works and Mines of the Republic of Bern, and residing at *Bex*; from whence, by frequent excursions, he has acquired a sufficient knowledge of the names and positions of the neighbouring mountains to enable me to complete the sketch in the eastern part of the parallel.

Should

Should the method, proposed by the late General ROY*, for ascertaining the length of the parallel independently of astronomical observations, be adopted, it might be carried into execution with no great difficulty from the summit of the same mountain, where we just now supposed the signal by the Indian lights to be placed.

The triangles relative to the measurement of the parallel make but one suite with those of the meridian, and there are four very convenient places along the same parallel for measuring bases of verification. They are perfectly level plains, forming the bottom of the valley through which the Rhone flows between the towns of *Aigle* and *Villeneuve*, and between *Martigny* and *Sion*. Their relative situations are roughly indicated in the map. The above general considerations, together with the particulars which are subjoined to the sketch, seem to ascertain the full practicability of the enterprize. May I be allowed to add a few reflections on its conveniency?

The re-union of the two measurements (of latitude and longitude) in the same spot, is an advantageous circumstance; and the more so, if we consider that this spot lies between the 45 and 46th degree, that is, in the mean latitude between the pole and equator, near which latitude the mean radius of the earth takes place in the well-founded supposition of its being a spheroid. This radius, found by the most accurate measurement hitherto attempted, would become a standard, and to which the results of the equatorial and northern measurements being compared, the true figure of the earth would be the better ascertained.

The position or relative longitude of the meridian of Geneva is well determined by a great number of observed immerfions

* Phil. Trans. 1787, p. 216. et seq.

and emerfions of the fatellites of Jupiter, and by fome occultations of ftars by the moon. Thefe obfervations were performed by the late Profeffor J. A. MALLET, Mr. J. TREMBLEY, and myfelf. The greater part of them are already calculated, and their mean refult muft be near the truth. The latitude of the fame place would be afcertained by the celeftial obfervations effential to the meafurement, and would verify our determination taken from the obferved culmination of zenith ftars. Laftly, the height of Geneva above the level of the Mediterranean Sea (which is fupposed to be about 196 toifes) can be obtained with a fufficient precision from the barometrical obfervations which for feveral years paft have been regularly made here.

The Obfervatory of Geneva, in which, fince the death of my late friend Profeffor MALLET, I have continued a ferief of obfervations, would be at the free difpofition of the Commiffioners whom the Royal Society fhould think proper to entruft with the whole work. It is furnifhed with the following inftruments, and confequently there would be no occafion for fending thofe of the fame fort from England.

1°, A very good tranfit inftrument of 5 feet, made by SIFFON. The telescope is achromatic, magnifying about 70 times.

2°, A quadrant of $2\frac{1}{2}$ feet radius with two achromatic telescopes and a micrometer fcrew. The quadrant is moveable on an azimuthal circle. The whole made by the fame artift.

3°, Two aftronomical clocks, with gridiron pendulums. One remarkably good, made by the late SHELTON; the other by LE PAUTE. This laft might be carried to any of the ftations.

4°, An achromatic telescope of 10 feet, made by DOLLOND, with three magnifying powers.

5°, A $3\frac{1}{2}$ feet achromatic, with great aperture, and four magnifying powers, made also by DOLLOND, mounted on a parallactic stand, and carrying occasionally an ocular micrometer*.

6°, A very good RAMSDEN's 30-inches achromatic refractor with four powers; besides some other telescopes and instruments of less importance.

The capital instruments which, I suppose, it would be necessary to send from England, would be one or two zenith sectors, one or two clocks, and the instrument for observing the terrestrial angles, the accuracy of which is of the utmost importance. I saw in London, three years ago, that made by Mr. RAMSDEN, and employed so successfully in the late measurements from Hounslow Heath to the French Coast. It is a matter of doubt to me, whether this precious instrument would be allowed to go out of the kingdom; and even should that be permitted, as far as I can judge from the impression it has left on my memory, it would be too heavy and of too large a bulk to be conveniently carried to the top of mountains. The instrument ought perhaps to be made of separable parts easily put together, and capable of being steadily adjusted: they might be packed separately in a box, not exceeding the common charge of a man. The boxes could be so contrived as to fill a larger one, suspended on springs in a small narrow carriage made on purpose, and in which all the necessary things besides could be collected. Such a disposition would be very convenient, not only for sending the instruments safe from England, but also to carry them from one station to another through cross country roads, with more quickness and less

* We are indebted for the possession of that valuable instrument to the munificence of my learned friend M. DE SAUSSURE, who gave it to M. TREMBLEY, to whom it now belongs.

trouble and danger. A convenient tent, to shelter the instruments in the stations, should be added, or might be made at Geneva.

The glass rods for the measurement of the basis could be drawn of any convenient shape, in a glass-house not far distant from Geneva. The thermometers, and any additions or repairs the apparatus might require, would be duly performed by Mess. PAUL, eminent artists of this town; and we abound with artists of inferior merit.

Thus far, Sir, I foresee no capital obstacles to the execution of the plan I have the honour of laying before the Royal Society. All the *data* seem in favour of it; and I may add, as another favourable circumstance, that the star *Capella* of the first magnitude culminates between the zeniths of *Geneva* and *St. Jean Maurienne*, and consequently might be observed simultaneously from both stations at any hour in which the season of the year would bring its meridian transit.

I shall conclude this Paper with a few more reflections on the undertaking in general.

Supposing it to be the intention of the Royal Society to attempt the investigation of the true figure of the earth, by measurements executed in different parts of the globe; this first operation, performed in a foreign country, might be looked upon as a kind of previous trial for the observers, a sort of initiation, in which some difficulties, owing to the nature of the soil, but no true hardships, would be encountered. The whole of the work, except perhaps one single station, would be carried on in the King of Sardinia's dominions, and in some of the Republics of Switzerland; countries, where no moral nor political obstacles would be started, and where the inhabitants, far from being troublesome, would afford every assistance and

comfort in their power. I may add, that none of the mountains on which I have observed, and which are pointed out in the map as likely stations, present any danger.

If a survey of that kind, executed in a mountainous country, is liable to some difficulties, it offers, on the other hand, advantages which perhaps more than overbalance those difficulties.

First, the visual rays being less interrupted, the triangles become larger, and the stations fewer in number; whence the labour of the observers, and the chances of error, are by so much diminished.

Secondly, These same visual rays proceeding through strata of air less dense and more free from the vapours which commonly thicken the lower parts of the atmosphere, the danger of irregular refractions is by so much less, and the signals may be more distinctly perceived from great distances.

Besides those advantages which chiefly concern the measurement itself, the country would offer facilities for other natural enquiries, not unworthy the attention of philosophical men, and which might easily be united with the capital object of these labours, with which object some of these enquiries are intimately united. I range among them,

The accurate determination of the length of the simple pendulum, which beats seconds in this mean latitude.

Experiments to be made on the oscillations at different heights, with an invariable pendulum.

Experiments on the lateral attraction of mountains repeated and varied.

Observations on meteors, and several atmospherical phenomena relative to refractions, to heat, to hygrometry, to electricity, &c.

But,

But, above all, the improvement of barometrical measurements would mostly deserve the attention of the Commissioners. Nothing, as it seems, is now wanting in the theory of the operation; and it is only from a number of actual observations, made at different heights, and with every due precaution, compared with geometrical measurement, that the co-efficient (either constant or variable) to be applied as a correction for the atmospherical heat, will be obtained. That research must be merely empirical; the effect sought for being the result of many complicated causes, some of which are yet unknown. The real height of every station being well determined, the time to be spent there for other purposes would allow a number of barometrical observations in varied circumstances; and from these observations, rightly compared between themselves, interesting and useful results may justly be expected.

I have the honour to be, &c.

MARK AUGUSTE PICTET.

Geneva, Oct. 30, 1790.

*Eclaircissemens sur la Carte, qui accompagne le Projet de Mesure
présenté à la Société Royale, par M. A. Pictet.*

(See Tab. II.)

DANS l'esquisse de la suite de triangles à laquelle le présent développement se rapporte, les montagnes ou les lignes tracées en rouge représentent des positions tirées des cartes, ou d'une inspection générale de la direction des montagnes et des vallées *. Ce qui est dessiné en noir indique les positions déterminées par des angles et des mesures réellement prises ; mais sans prétendre cependant à plus de précision que la nature de la chose ne l'exigeoit. Enfin ce qui est tracé légèrement en couleur noire montre seulement qu'il existe des montagnes là où elles sont ainsi indiquées.

Les deux lignes rouges qui se coupent à angles droits dans la carte représentent le méridien et le parallèle de l'Observatoire de Genève dans l'étendue de la mesure proposée ; c'est-à-dire environ $1^{\circ} 24'$ pour le méridien, et environ 2° , pour le parallèle de longitude.

Le seul endroit dans lequel j'aye pû trouver un emplacement convenable pour une base relative à la mesure de l'arc du méridien, est situé à l'ouest de cet arc, et à-peu-près vis-à-vis du milieu de sa longueur ; ce sont les marais de Choutagne. Ils offrent une plaine qui s'étend du nord au sud dans une espace d'environ 2 lieues ; elle est bornée à l'ouest par le Rhône, et à l'est par une montagne très voisine nommée la montagne de

* See Note, page 109.

Choutagne, qui se prolonge au nord et au sud beaucoup plus loin que la plaine elle même. Le sol de cette plaine est si parfaitement horizontal qu'il paroît n'offrir d'autre élévation que celle qui résulte de la courbure de la terre et d'une route qu'on a pratiquée au travers de cette même plaine de l'est à l'ouest.

La ligne *ab* représente une base d'environ 25000 pieds Anglois de longueur, tracée dans cette plaine, et la ligne *bβ* une autre base prise dans la même plaine, et dont je parlerai tout à l'heure. Le sol du marais est ferme le long de ces deux lignes, et en s'aidant de quelques ponts dans les endroits où ils seroient nécessaires, la mesure ne souffriroit aucune difficulté. Une grande partie de la plaine est en prairie pendant l'été; il n'y a que très peu d'eau dans le reste; je l'ai trouvé encore très praticable au milieu d'Octobre dernier, tems où j'y ai fait les opérations relatives à la présente esquisse.

Les deux extrémités *a* et *b* de la base sont marquées par deux bâtimens qui seroient utiles dans le voisinage des deux stations: l'un est une petite ferme au point *a*, nommée *Gbez Thevenet*, et l'autre une Briqueterie à l'extrémité *b*. Ces deux points sont visibles l'un de l'autre, et je remarque en passant que les instrumens pourroient arriver par eau depuis l'Angleterre jusques à la station *b*, par la voye de Marseille et du Rhône.

J'ajouterai que tout le côté oriental de la base, le long du pied de la montagne, est très peuplé; c'est un vignoble considérable, et l'on auroit tout-à-fait à-portée le logement et tous les secours nécessaires au travail de la mesure; et quoique la plaine soit marécageuse, le vignoble que la borde passe pour très sain.

Il n'étoit pas facile de trouver sur le sommet de la montagne Choutagne deux stations qui réunissent les conditions nécessaires; savoir 1^{mo}, D'être visibles des deux extrémités de la base qui
font

font abaiffées de 8 à 10 degrés fous l'horifon. 2^{do}, D'être vifibles l'une de l'autre. 3^{to}, D'être placées de manière qu'on put découvrir les fommités à l'eft du côté oppofé à la bafe. 4^{to} enfin, D'être affez diftantes entre elles pour fournir un côté convenable au premier triangle de la chaîne. Les points marqués *c* et *d* font les feuls, à ce que je crois, qui réuniffent ces conditions. J'ai même quelque doute que la montagne de la Caille foit vifible du point *c* fans élever l'instrument de quelques pieds. On voit que la diftance *c d* de ces deux points eft un peu moindre que la longueur de la bafe, et l'on trouvera fans doute que l'angle que cette ligne foustend fur la montagne de la Caille eft trop petit; il n'eft effectivement que de 17 degrés, et fous cette obliquité et à cette diftance une erreur de 5'' en *c* ou en *d* allongeroit le côté oppofé de pieds. Cette confidération pourroit être jugée fuffifante pour engager les commiffaires à préférer à la ftation *c* une ftation *e* que j'indique fur le fommet feptentrional du mont Colombier, quoique ce point foit fitué fur le territoire François. La bafe eft placée très convenablement pour déterminer ce point, et fi l'on abandonnoit ainfi la ftation *c*, cette même bafe pourroit être prolongée du côté du nord d'environ 3 à 4000 pieds; en rapprochant un peu vers l'eft fon extrémité feptentrionale, en lui donnant la direction *b β*; elle feroit alors encore plus favorablement difposée pour déterminer la ftation *e*, d'où, jufques à la ftation *d*, très bien déterminée par la même bafe fur la montagne de Choutagne, la diftance feroit d'environ 7500 toifes, et l'angle oppofé en *f* fur la montagne de la Caille d'environ 34 degrés, c'eft-à-dire double du précédent. Cette difpofition du premier triangle de la chaîne feroit fans contredit plus avantageufe que la précédente.

Le mont Colombier est élevé d'environ 650 toises * au-dessus du niveau de la plaine ; les points *c* et *d* sur la montagne de Choutagne sont élevés d'environ 380 toises, et la montagne de la Caille d'environ 200 toises seulement ; c'est la plus basse de toutes celles qui servent à des stations ; mais comme elle est tout-à-fait isolée, elle est visible de tous les côtés à une distance suffisante.

Depuis les points *f* et *d* on détermine la station *g* sur la Tournette ; et ces trois points forment le triangle central d'où l'on procède ensuite au nord et au sud dans la direction de la méridienne. La Tournette est une montagne élevée d'environ 1000 toises au-dessus du Lac de Genève ; elle est isolée, et offre un des points de vue les plus frappans et les plus étendus qu'on puisse trouver dans ces régions. On aperçoit très bien depuis ce sommet non seulement les deux extrémités de l'arc du méridien, mais encore presque toutes les stations, excepté celles qui sont dans le Vallais au-delà du glacier de Buët ou de la Mortine. Le sommet de la montagne d'où j'ai observé mes angles n'est pas du plus facile accès ; mais j'ai remarqué à environ 150 toises plus bas un endroit très accessible, nommé le Plan du Rivray, qui seroit convenable pour la station. L'inspection de la carte montre combien cette station est importante, puisqu'elle n'offre pas moins de sept points à observer.

En partant du triangle central *dfg* pour aller au midi, on détermine par les stations *d* et *g* la station *b* sur la Dent de Ni-volet. Cette montagne est très voisine de Chambery, capitale

* Les hauteurs de la plupart des stations ne sont indiquées qu'à-peu-près, et pour donner une idée des directions respectives des rayons visuels relativement à l'horizon, et de la nécessité d'avoir un instrument dont le mouvement dans les plans verticaux soit de la plus extrême précision.

de la Savoie ; et quoique fort escarpée à l'ouest, elle est, m'a-t-on dit, d'un facile accès du côté de l'est.

Il existe vers le bord occidental du Lac du Bourget une montagne appelée la Dent du Chat, sur laquelle je suis monté, et dont j'ai déterminé la position au moyen d'une base qui est désignée sur la carte. Cette montagne est élevée d'environ 650 toises au-dessus du Lac du Bourget, et accessible, quoiqu'avec quelque difficulté ; elle offrirait une station subsidiaire, dans le cas où celle sur la Dent de Nivolet seroit impraticable, ce qui n'est cependant nullement probable. La position de cette dernière seroit d'ailleurs infiniment meilleure relativement à la suite de la chaîne.

Avec les stations *g* et *b* on détermine le point *i* sur une montagne que j'ai vûe depuis la Tournette, qui m'a paru très accessible, et qui termine la chaîne qui accompagne la rive droite de la rivière d'Arc depuis St. Jean de Maurienne. J'ignore le nom de cette montagne ; et c'est ici que commence la partie de ma carte qui n'offre que des probabilités.

Des stations *b* et *i* on détermine le point *k*, où les cartes indiquent une montagne qu'elles nomment Coceiron. Cette montagne, formant l'extrémité d'une chaîne entre deux vallées dans la direction des deux stations *i* et *b*, doit être visible depuis l'une et l'autre. C'est aux environs de cet endroit que j'ai lieu de présumer que la méridienne de l'Observatoire de Genève, prolongée au sud depuis le sommet de la montagne de Salève, vient passer, sans être interceptée dans l'intervalle par aucune des montagnes qui s'y rencontrent.

Avec les stations *i* et *k* on détermine la station *l* sur la chaîne qui sépare la Maurienne de la Tarentaise, et dans laquelle j'ai vû plusieurs sommités accessibles ; et enfin avec les stations

k et

k et *l* on détermine la station *m* sur le mont Sapey, où j'ai été, et d'où j'ai vû la direction générale des chaînes telle qu'elle est indiquée sur la carte; et en particulier que le rayon visuel *m k* est parfaitement libre. Du mont Sapey et du point *l*, choisi convenablement, on détermine finalement St. Jean de Maurienne.

J'ai observé en montant le Sapey une très haute montagne inaccessible, située au midi de St. Jean de Maurienne, et dont le sommet offre trois aiguilles contigues de la forme que j'ai dessinée sur la carte, et qui m'ont paru faciles à reconnoître de loin. Ces aiguilles, que j'ai très bien retrouvées ensuite depuis la Tournette, se nomment, à ce qu'on m'a dit, les Aiguilles d'Arve; et elles m'ont servi à déterminer à-peu-près la position de la ville de St. Jean relativement à la méridienne de Genève; du moins à m'assurer qu'elle ne s'écarte pas beaucoup de cette méridienne. Je ne répéterai pas ici ce que j'ai dit dans le Mémoire sur la convenance que je vois à la choisir pour terme méridional de l'arc à mesurer.

Je reprends le triangle central *dfg* pour marcher de-là vers le nord de la chaîne des triangles.

Les stations *f* et *g* déterminent la station *o* sur le Pithon de Salève. C'est un rocher isolé et du plus facile accès, qui domine la montagne; il est élevé d'environ 512 toises au-dessus du Lac de Genève, et parfaitement visible depuis l'Observatoire de cette ville.

Avec les stations *g* et *o* on obtient la station *p* sur le Môle. Cette montagne est élevée d'environ 750 toises au-dessus du Lac de Genève; elle est de forme conique, parfaitement isolée, d'un facile accès, et offre une des plus belles stations de toute la mesure; elle présente d'autres avantages pour des expériences sur

l'attraction latérale, pour des observations barométriques et météorologiques; en un mot, elle mérite toute l'attention des observateurs, auxquels elle offrira d'ailleurs une station aussi importante que celle de la Tournette.

Avec les stations o et p sur le Pithon et sur le Môle, on arrive à l'Observatoire de Genève, sur lequel j'ai donné dans le Mémoire des détails qui me paroissent suffisans; je le désigne par la lettre q .

Avec les stations o et q on détermine un point quelconque r , accessible et habitable dans la chaîne du Mont Jura, aux environs du parallèle de l'Observatoire de Genève, et qui forme le terme occidental de la mesure; on a à cet égard beaucoup de choix; le glacier de Buet, sur lequel se fera le signal, est visible de tous les points du Jura près du parallèle de Genève. On trouve des habitations jusques vers le sommet de cette dernière montagne, et on choisira la plus convenable pour y établir l'observateur et sa pendule.

La ligne $q p$, menée de l'Observatoire au Môle, sert de base au triangle qps , dont le sommet s est à Vincy, village du Pays de Vaud, visible de l'Observatoire de Genève, et dans lequel j'ai une maison de campagne, que j'ai offerte dans mon Mémoire pour y faire les observations astronomiques dans le cas où l'on jugeroit à-propos d'étendre jusques là l'arc du méridien. Cet endroit est élevé d'environ 80 toises au-dessus du Lac, et seroit commode pour les observateurs.

Ce triangle qps qui appartient à la méridienne, est aussi le premier de la suite destinée à déterminer la longueur du parallèle à l'est. La ligne $p s$, menée du Môle à Vincy, et les stations p et s , déterminent l'une ou l'autre des Montagnes du Chablais appellées la Dent d'Oche et la Cornette. Elles sont voisines

l'une

l'une de l'autre, et je les désigne toutes deux, parce que la Dent d'Oche sur laquelle je suis monté est d'un assez difficile accès; la Cornette sur laquelle je n'ai point été est, dit-on, très facile à monter, et a de plus l'avantage d'être un peu plus haute que la Dent d'Oche (qui est cependant élevée de 940 toises au dessus du lac), et un peu plus à l'est du côté des montagnes du Vallais. Je préférerois donc la station de la Cornette telle que je l'ai indiquée.

La ligne *tp* de la Cornette au Môle sert de base au triangle *ptv*, dont le sommet est à la Dent de Vaultion, montagne dans la chaîne de Jura, jusqu'où je propose d'étendre encore, si l'on veut, l'arc du méridien.

Cette même ligne *tp* sert de base à un triangle *ptu*, dont le sommet *u* est au glacier de Buët, qui sera à la fois une station pour mesurer des angles, et le lieu du signal pour les observations relatives à la mesure astronomique de l'arc du parallèle. Cette montagne, élevée d'environ 1300 toises au-dessus du Lac de Genève, est couverte d'une couche de neige permanente; mais cela n'empêcheroit pas qu'on ne pût y faire commodément les observations dans les mois d'Août ou de Septembre. On peut bâtir une petite cabane pour le séjour nécessaire, sur des rochers d'ardoise qui sont voisins de la sommité. La montagne n'est pas d'un accès difficile par la route que M. EXCHAQUET a le premier indiquée, et que j'ai suivie à mon dernier voyage à cette montagne; et lors même qu'il resteroit quelques difficultés à vaincre, cette station est si belle et si importante, qu'on ne manqueroit pas de motifs et de courage pour les surmonter.

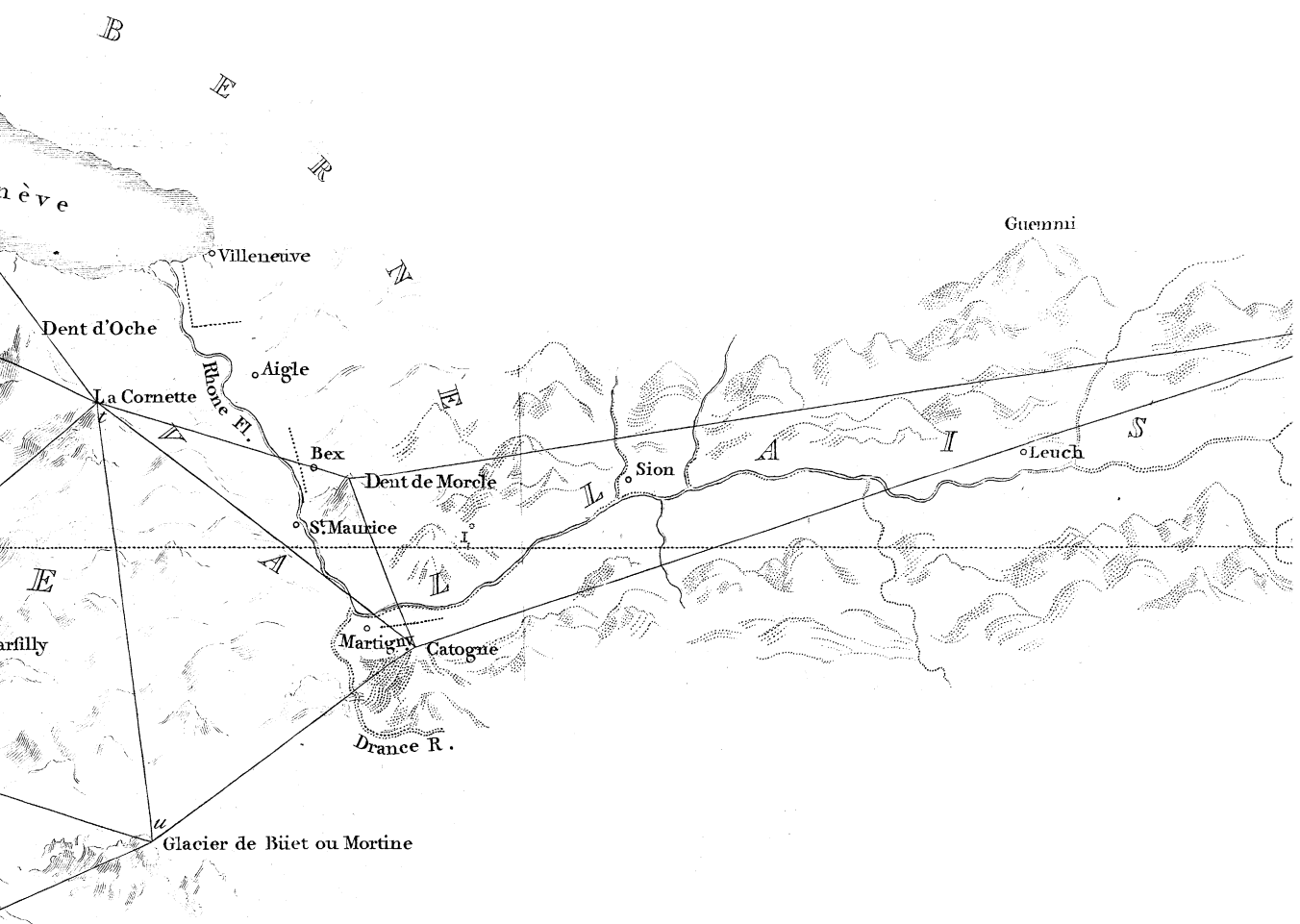
On remarquera qu'il se forme ainsi autour du Môle un exagone irrégulier, ce qui fournit l'occasion d'une vérifica-

tion ; et qu'entre autres, la ligne *pu* peut être déterminée de deux manières ; savoir, immédiatement par le triangle *pgu*, et en faisant le circuit que nous venons de faire par les stations *gogst*.

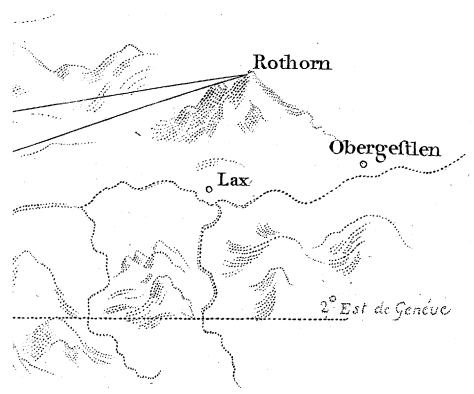
Ici commence la partie de ma carte que je dois à la complaisance de mon ami M. WILD. Il me prévient que les positions qu'il m'a désignées ne sont pas exactes ; mais il ne s'agissoit que d'établir la direction générale du haut et bas Vallais, de marquer les principales montagnes accessibles, et les endroits où l'on pourroit mesurer des bases de vérification. La carte du Vallais qu'il m'a envoyée, et dont la mienne offre l'extrait, m'a paru atteindre ce but. Il est évident que le triangle qui a pour base la distance de la Dent de Morcles à la Catogne, et qui se termine au Rothorn, non loin de la source du Rhône, auroit l'angle du sommet beaucoup trop aigu ; mais il n'est pas douteux aussi que dans une vallée large et presque droite, comme l'est celle du haut Vallais, on peut former facilement une suite de triangles par des stations alternatives sur les sommets accessibles des deux côtés de la vallée, et arriver à l'extrémité par un petit nombre de ces triangles.

Les lignes droites, tracées en rouge dans cette partie de la carte, désignent les bases praticables ; ces bases sont au nombre de quatre, mais aucune d'elles n'égale en longueur celle que j'ai trouvée dans les plaines de Choutagne.

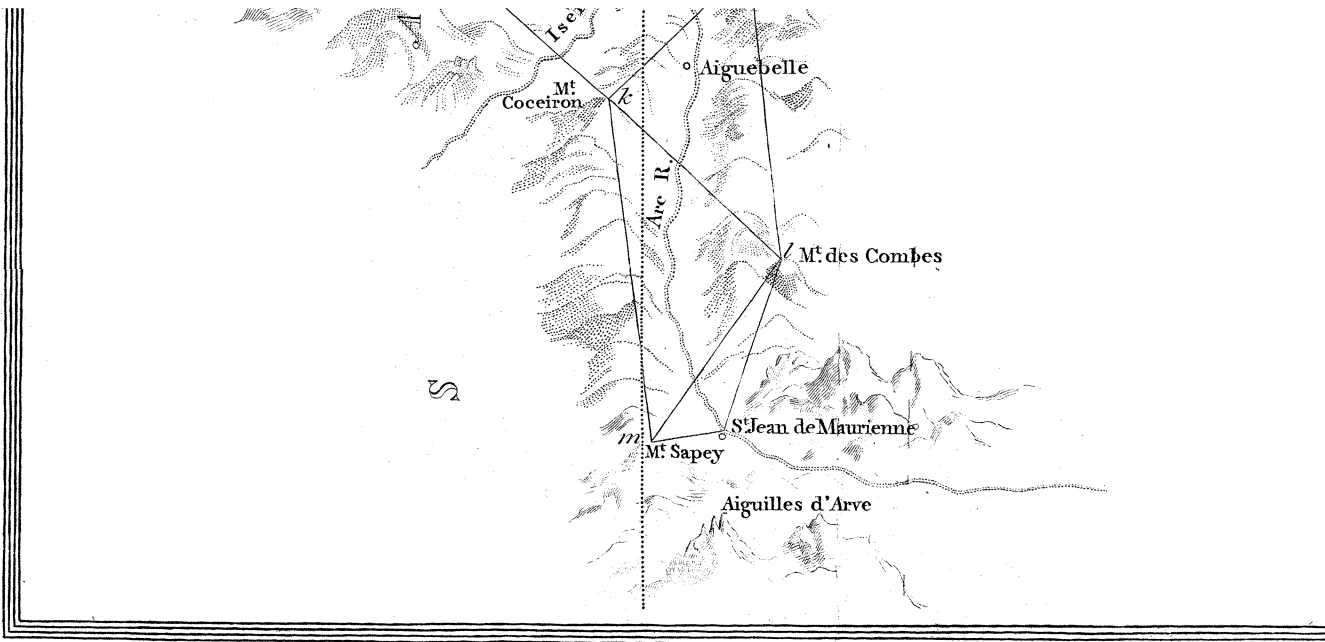
Si le projet dont je viens de développer l'esquisse, est agréé par la Société Royale, mon premier soin, dès que la saison le permettra, sera de parcourir le haut Vallais pour découvrir le dernier sommet accessible du côté de l'est, d'où la Mortine ou le glacier de Buet soit visible. Ce point une fois trouvé,

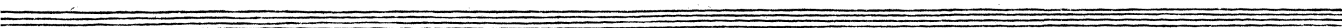


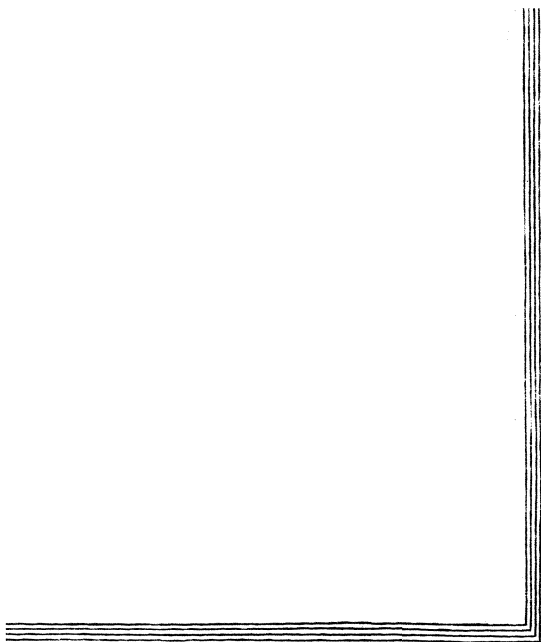
10000 15000 20000 25000 30000 35000 40000 45000 50000 Toises de France



nce



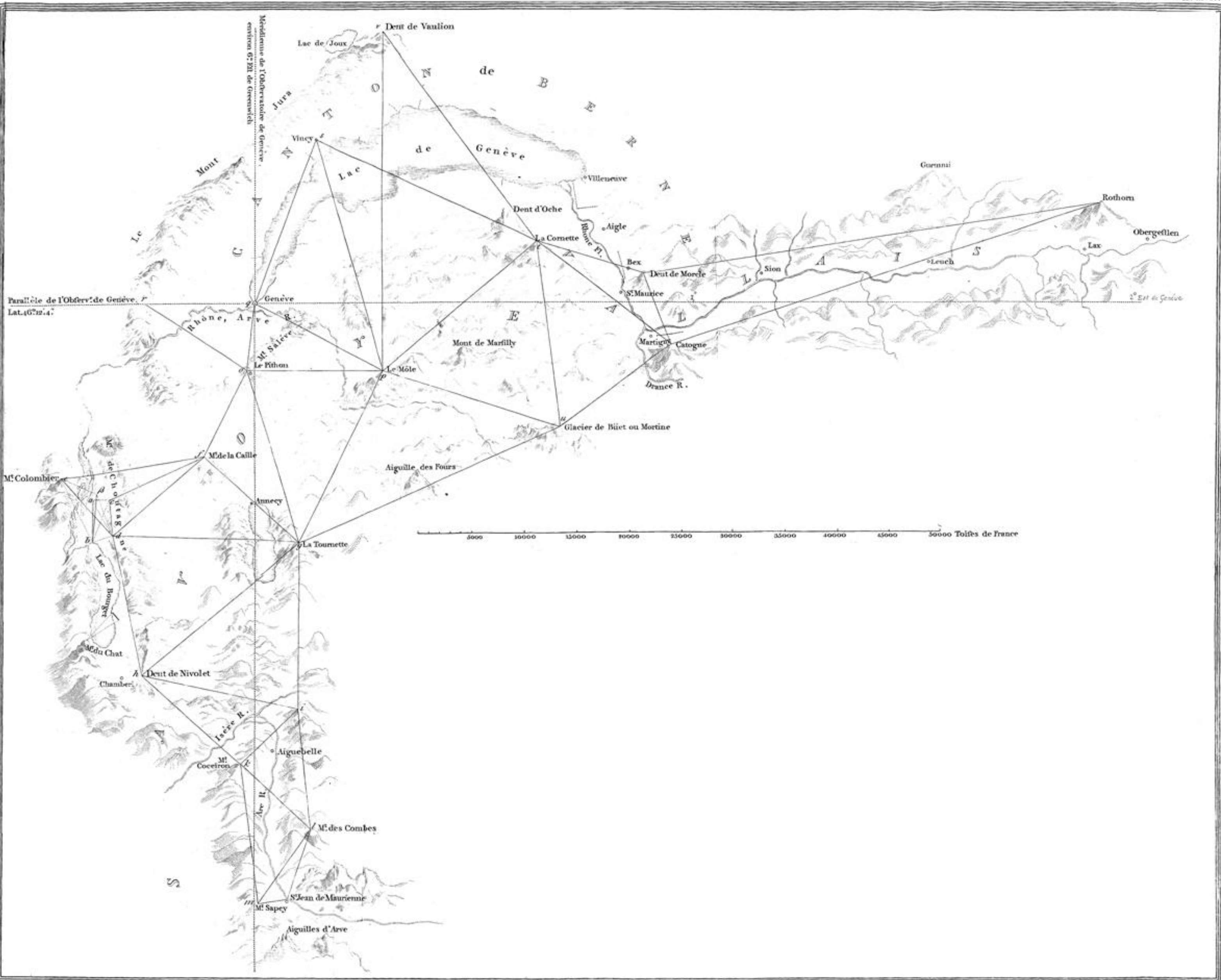




Basire Sc.

j'établirai la suite de triangles pour y parvenir; et l'incertitude qui me reste sur l'étendue totale de l'arc du parallèle dont les deux extrémités sont visibles depuis la montagne dont je viens de parler, sera levée.





Parallèle de l'Observ. de Genève. r
Lat. $46^{\circ}12'4''$

2° Est de Genève

5000 10000 15000 20000 25000 30000 35000 40000 45000 50000 Toises de France