

NOTICES

SUR

LES OPÉRATIONS

EXÉCUTÉES

EN ESPAGNE, EN FRANCE, EN ANGLETERRE
ET EN ÉCOSSE,

*Pour mesurer la courbure de la terre et la variation
de la pesanteur sur l'arc du méridien qui s'étend
depuis l'île de Formentera, la plus australe des
Pythiuses, jusqu'à Unst, la plus boréale des îles
Shetland;*

PAR M. BIOT.

ACADÉMIE DES SCIENCES

POUR MESURER LA COURBURE DE LA TERRE. 31

NOTICE

SUR LES OPÉRATIONS D'ANGLETERRE
ET D'ÉCOSSE;

Lue à la séance publique annuelle des quatre Académies, le 24 avril 1818.

Lorsque, sur une des tours de Florence, Galilée, il y a deux siècles, expliquait à un petit nombre de personnes, dans des entretiens presque mystérieux, ses découvertes nouvelles sur les lois de la pesanteur, le mouvement de la terre et la figure des planètes, aurait-il jamais pu prévoir que ces vérités, alors méconnues et persécutées, seraient, après un si court intervalle, considérées comme tellement importantes, et si généralement admirées, que les gouvernements de l'Europe feraient entreprendre de grandes opérations et de lointains voyages pour le seul but de les étendre, d'en constater toutes les particularités; et que, par l'effet d'une propagation inespérée de toutes les connaissances, les résultats de ces travaux pourraient être offerts à l'intérêt public, dans des assemblées nombreuses, composées des classes les plus éminentes de la société! Tel est pourtant l'immense changement qui s'est opéré dans le sort des sciences depuis cette époque. Quand Galilée et Bacon parurent, après tant d'esprits sublimes que l'antiquité avait produits, ils trouvèrent la carrière des sciences encore vierge; car on ne saurait donner le nom de science à l'inutile amas de spéculations hypothétiques qui composait avant eux la philosophie naturelle. On avait voulu jusques alors deviner plu-

tôt qu'étudier la nature : l'art de l'interroger et de lui faire révéler ses mystères n'était pas connu ; ils le découvrirent : ils montrèrent que l'esprit humain est trop faible et trop incertain pour s'avancer seul dans ce dédale de vérités ; qu'il a besoin de s'arrêter sur des phénomènes rapprochés les uns des autres, comme l'enfant se repose sur les appuis qu'il rencontre lorsqu'il essaie ses premiers pas ; et que, dans les circonstances multipliées où la nature lui offre à franchir de trop grands intervalles, il faut que, par des expériences industrieusement imaginées, il fasse naître sur sa route de nouveaux phénomènes qui assurent sa marche et l'empêchent de s'égarer. Telle a été la fécondité de cette méthode, qu'en moins de deux siècles, des découvertes sans nombre, des découvertes certaines, durables, ont éclaté dans toutes les parties des sciences, se sont communiquées rapidement aux arts, à l'industrie qu'elles ont enrichie d'applications merveilleuses, et ont accru le trésor des connaissances humaines mille fois au-delà de ce qu'avait fait toute l'antiquité. Mais, ainsi étendues, les sciences excèdent les facultés d'un seul homme. Leur sphère immense ne peut plus être embrassée que par un grand corps littéraire qui, dans son ensemble, comme dans un vaste sensorium, réunisse toutes les conceptions, toutes les vues, toutes les pensées ; qui, ne connaissant ni les infirmités humaines, ni la décadence des sens et de la vieillesse, toujours jeune, toujours actif, scrute incessamment les propriétés intimes des choses naturelles, découvre les forces qui y sont cachées, et les offre enfin à la société tout élaborées et préparées pour les applications. Dans ce centre où toutes les opinions s'agitent et se combattent, nulle autorité ne peut prévaloir, si ce n'est celle de la raison

et de la nature. La voix d'un Platon même ne saurait plus y faire écouter les rêves brillants de son imagination ; et le génie d'un Descartes, contraint de rester fidèle à la méthode d'observation et de doute qu'il avait lui-même créée, n'y produirait que des vérités sans mélange d'erreurs. Mais Platon et Descartes, avec toute leur gloire, ne seraient encore que des éléments passagers de ce grand organe des sciences. Sa force survivrait à leur génie, et poursuivrait dans l'avenir le développement de leurs pensées. Telle est aujourd'hui la noble destination des sociétés savantes. La simultanéité et la durée que leur institution donne à des efforts mortels, complètent la puissance de la méthode expérimentale. Elles seules pouvaient désormais assurer la continuité du progrès des connaissances humaines ; seules elles pouvaient développer les grandes théories, et faire obtenir des résultats qui, par leur difficulté, par la diversité, la persévérance et l'étendue des travaux qu'ils exigent, n'auraient jamais été accessibles pour des individus.

La détermination de la grandeur et de la figure de la terre, la mesure de la pesanteur à sa surface, la liaison de ce phénomène avec la constitution intérieure du globe, avec la disposition de ses couches et les lois de leurs densités, sont au nombre de ces questions de longue durée que des sociétés savantes seules pouvaient se proposer d'attaquer et de résoudre. Elles ont été, depuis un siècle et demi, un des objets constants des travaux de l'Académie des Sciences. La première mesure exacte d'un degré du méridien terrestre fut faite en France par Picard, dans l'année 1670. Elle servit à Newton pour établir la loi de la pesanteur universelle, dont l'emploi d'une mesure fautive de la terre l'avait d'abord écarté.

Deux ans après, Richer, autre Français, envoyé par l'Académie à Cayenne pour des recherches astronomiques, découvrit que son horloge, qui battait à Paris les secondes, allait plus lentement à mesure qu'il s'approchait de l'équateur, et s'accélérait de nouveau par les mêmes degrés en revenant vers le nord, de manière à reprendre exactement sa marche primitive au point de départ. Or, d'après les découvertes de Huyghens, la vitesse des oscillations d'un même pendule augmente ou diminue avec l'intensité de la pesanteur qui le fait mouvoir. L'observation de Richer prouvait donc que cette intensité était différente à diverses latitudes, et qu'elle croissait en allant de l'équateur au pôle. Newton, dans son immortel ouvrage *des Principes de la Philosophie naturelle*, lia tous ces résultats à la loi de l'attraction. Il montra que la variation observée dans la pesanteur décelait un aplatissement de la terre à ses pôles, circonstance qui se remarque aussi dans la forme de Jupiter, de Saturne, et des autres planètes qui tournent sur un axe. Il conçut que cette forme aplatie était une conséquence de l'attraction même des parties de chaque planète, combinée avec la force centrifuge produite par son mouvement de rotation. Mais, pour que l'arrangement déterminé par ces deux genres de forces eût pu ainsi s'effectuer, il fallait que ces grands corps eussent été primitivement fluides; il les prit donc dans cet état, et il montra comment on pouvait calculer l'aplatissement d'une planète d'après l'intensité de la pesanteur à sa surface, et la vitesse de sa rotation, en supposant sa masse homogène. Cette théorie, appliquée à la terre, donnait une variation de la pesanteur peu différente de celle que Richer avait observée, mais cependant un peu plus

faible ; ce qui indique que la terre est composée de couches dont la densité va croissant de la surface au centre, comme Clairault l'a depuis démontré.

Les calculs de Newton furent pendant quelque temps les seules inductions que l'on eût pour croire la terre aplatie à ses pôles. L'arc du méridien mesuré par Picard avait bien suffi pour donner la longueur du rayon de la terre à l'endroit où il avait été observé ; mais cet arc était beaucoup trop petit pour que l'on y pût seulement entrevoir l'effet de l'aplatissement. On espéra tirer plus de lumières de la mesure de l'arc entier qui traverse la France depuis Perpignan jusqu'à Dunkerque ; mesure qui devait servir, pour ainsi dire, d'axe à la carte générale de la France, dont Colbert avait confié l'exécution à l'Académie. Mais, dans l'état encore imparfait où se trouvaient alors les instruments et les méthodes astronomiques, cet arc lui-même était trop court pour que l'influence de l'aplatissement pût s'y faire sentir avec certitude ; et les petites variations qui en résultent dans les longueurs des degrés consécutifs, pouvaient très-aisément se perdre dans les erreurs des observations. Ce fut aussi ce qui arriva. Les différences que les degrés présentèrent se trouvèrent, par l'effet de ces erreurs, dans un sens tel qu'il en serait résulté un alongement aux pôles, au lieu d'un aplatissement. L'Académie ne se rebuta point : elle sentit que la question ne pouvait être nettement décidée qu'en mesurant deux arcs du méridien dans les régions de la terre où l'aplatissement doit produire entre les degrés des différences plus sensibles, c'est-à-dire près de l'équateur et près du pôle. Elle trouva parmi ses membres des hommes assez dévoués pour entreprendre ces pénibles

voyages. Dans l'année 1735, Bouguer, Godin, la Condamine, passèrent en Amérique, où ils se réunirent à des commissaires espagnols. Quelques mois après, Clairault, Maupertuis, le Monnier partirent pour le nord. Les résultats de ces expéditions mirent hors de doute l'aplatissement de la terre; mais sa mesure absolue resta encore douteuse. Le degré du Pérou, comparé à ceux de France, donnait un aplatissement plus faible que si la terre était homogène; l'opération de Laponie le donnait plus fort. Dans cette incertitude, les longueurs du pendule que l'on avait eu soin de mesurer, s'accordaient avec l'aplatissement conclu de l'opération de l'équateur; mais l'exactitude de ces mesures, surtout dans l'opération de Laponie, n'était pas telle qu'elles pussent trancher la difficulté. La faute n'en était à personne; on ne pouvait pas faire mieux alors.

Les choses en restèrent à ce point pendant cinquante ans. Bouguer, la Condamine, Clairault, Maupertuis, moururent. Mais, après cet intervalle, les instruments d'astronomie étant devenus beaucoup plus parfaits, et les méthodes d'observation plus générales et plus précises, on put espérer de lever les incertitudes que les opérations précédentes avaient laissées sur l'aplatissement de la terre. L'Académie, héritière de ces grands travaux, résolut de les reprendre avec tous les moyens qui pouvaient en assurer le succès. Elle leur donna plus d'importance encore en proposant de prendre la grandeur même de la terre ainsi déterminée, pour l'élément fondamental d'un système de mesures général, uniforme, dont toutes les parties seraient liées entre elles par des rapports simples et en harmonie avec notre mode de numération. Aujourd'hui, comme alors, elle espère

qu'un pareil système, fondé sur des éléments naturels, invariables, indépendants des préjugés individuels des peuples, leur deviendra dans l'avenir commun à tous, comme le sont déjà les chiffres indiens, la division du temps, et le calendrier. C'était un vœu manifesté depuis long-temps par les meilleurs et les plus éclairés de nos rois. La proposition de le réaliser fut, pour ainsi dire, le dernier soupir de l'Académie; et l'acte qui en décida l'exécution fut un des derniers qui précédèrent la funeste époque de nos grandes convulsions politiques. Toutes les institutions conservatrices de la civilisation et des lumières périrent; l'Académie périt avec elles. Mais de vrais savants ne se font pas répéter l'autorisation de faire ce qu'ils croient utile. Au milieu du désordre et des fureurs excités par l'anarchie populaire, MM. Delambre et Méchain, munis d'instruments nouveaux que Borda leur avait créés, commencèrent et continuèrent, souvent au péril de leur vie, la mesure de la terre la plus étendue, la plus exacte que l'on eût jamais entreprise. Ils l'achevèrent aussi bien, quoique non pas aussi aisément qu'ils l'auraient fait au sein de la paix la plus profonde. La mesure du pendule ne fut point oubliée. Borda, qui avait tant fait pour perfectionner toutes les autres parties des observations, inventa, pour cette expérience, une méthode dont l'exactitude surpassait tout ce qu'on avait imaginé jusques alors, et n'a pas été surpassée depuis.

Lorsque ces opérations furent terminées, on songea que l'arc du méridien pouvait être continué de plusieurs degrés au sud à travers la Catalogne, et qu'il pouvait même probablement se prolonger jusqu'aux îles Baléares, au moyen d'un immense triangle dont les côtés, s'étendant sur la mer,

joindraient ces îles à la côte de Valence. Méchain se dévoua pour cette opération : je dis qu'il se dévoua, car il alla mourir de la fièvre dans une petite ville du royaume de Valence, après avoir reconnu toute la chaîne et mesuré les premiers triangles. Nous fûmes chargés, M. Arago et moi, d'achever ce travail conjointement avec des commissaires du roi d'Espagne, Charles IV. Nous eûmes le bonheur de réussir ; mais on se rappelle que M. Arago ne revint en France qu'à travers de grands périls et après une dangereuse captivité. Nos résultats, en confirmant ceux de l'arc de France, leur donnèrent une certitude nouvelle. Nous mesurâmes aussi, dans notre station extrême, la longueur du pendule à secondes par le procédé de Borda. Nous répétâmes la même opération, M. Mathieu et moi, sur divers points de l'arc compris entre Perpignan et Dunkerque. Ces expériences donnèrent pour l'aplatissement de la terre une valeur presque exactement égale à celle que M. Delambre avait déjà obtenue en comparant l'arc de France et d'Espagne au degré de l'équateur, calculé avec de nouveaux soins, au degré de Laponie qu'un habile astronome suédois, M. Svanberg, avait corrigé par de nouvelles observations ; enfin à un arc de plusieurs degrés, que le major Lambton avait mesuré avec une grande exactitude dans les possessions anglaises de l'Inde.

Vérifié par tant de combinaisons indépendantes les unes des autres, notre arc de France et d'Espagne acquérait plus de droits à devenir un type fondamental de mesures. Une occasion se présenta de lui donner plus d'importance encore. Depuis la rébellion de 1745, le gouvernement anglais avait senti l'utilité de lever une carte détaillée des trois

royaumes, qui pût également servir à diriger les améliorations du pays, en temps de paix, et sa défense en temps de guerre. Pour le dire en passant, c'est aussi la guerre qui, depuis vingt ans, a donné aux opérations géodésiques la grande extension et l'extrême perfection qu'elles ont acquises dans tous les états de l'Europe; et ce petit avantage vaut d'autant plus la peine qu'on le remarque, qu'il est payé assez cher. Quoi qu'il en soit, la triangulation anglaise commencée par le général Roy, et continuée après lui par le colonel Mudge, se prolongeait déjà depuis le sud de l'Angleterre jusqu'au nord de l'Écosse, et offrait, sur cette étendue, plusieurs degrés du méridien terrestre, mesurés avec d'excellents instruments. Il était bien à souhaiter que cet arc pût se joindre à l'arc de France. Mais la position géographique de l'Angleterre le plaçant un peu à l'occident du nôtre, on pouvait craindre que, si tous les méridiens terrestres ne sont pas exactement semblables, la différence de longitude n'altérât les résultats qu'on aurait pu tirer de cette jonction. Toutefois cet inconvénient n'était pas à redouter pour les mesures du pendule, qui sont beaucoup moins troublées que les degrés par les petites irrégularités de la figure de la terre. Le bureau des longitudes souhaita que les mêmes appareils qui avaient servi, pour ces mesures, en Espagne et en France, fussent portés sur toute l'étendue de l'arc anglais. Souhaiter une chose utile aux sciences, c'était avoir d'avance l'assentiment des savants d'Angleterre et l'approbation du gouvernement de ce pays éclairé. Ni l'un ni l'autre ne nous manquèrent. Le respectable sir Joseph Banks et son digne ami le chevalier Blagden nous assurèrent de toutes les facilités imaginables. Le mi-

nistre de l'intérieur, M. Lainé, près de qui toute chose utile, ou honorable, n'a que la possibilité pour limite, trouva dans les ressources de sa bienveillance les moyens de fournir à cette entreprise, et le bureau des longitudes voulut bien m'en confier l'exécution.

Je partis de Paris au commencement du mois de mai de l'année dernière, emportant avec moi les appareils qui avaient servi sur les autres points de la méridienne, un cercle répétiteur de M. Fortin, une horloge astronomique et des chronomètres de M. Bréguet, enfin tout ce qui était nécessaire pour les observations. Des ordres du gouvernement anglais, obtenus par l'intervention tutélaire de sir Joseph Banks, attendaient cet envoi à Douvres. Il me fut remis tout entier sous le sceau de la douane, sans droits, sans visite, absolument comme si je n'eusse pas changé de pays. Les mêmes soins en protégèrent le transport jusqu'à Londres, où il fut déposé chez sir Joseph Banks. Que ne puis-je peindre ce que je sentis en voyant pour la première fois ce vénérable compagnon de Cook! Illustre par de longs voyages; remarquable par une étendue d'esprit et par une élévation de sentiments qui le font s'intéresser également aux progrès de toutes les connaissances humaines; possesseur d'un rang élevé, d'une grande fortune, d'une considération universelle, sir Joseph a fait de tous ces avantages le patrimoine des savants de toutes les nations. Si simple, si facile dans sa bienveillance, qu'elle semble presque, pour celui qui l'éprouve, l'effet d'un droit naturellement acquis; et en même temps si bon, qu'il vous laisse tout le plaisir, toute l'individualité de la reconnaissance. Noble exemple d'un protectorat dont toute l'autorité est fondée sur l'estime,

l'attachement, le respect, la confiance libre et volontaire ; dont les titres consistent uniquement dans une bonne volonté inépuisable et dans le souvenir des services rendus ; et dont la possession longue et non contestée fait supposer de rares vertus et une exquise délicatesse, quand on songe que tout ce pouvoir doit se former, se maintenir et s'exercer parmi des égaux.

Sous ces auspices honorables, tout devint facile. Le colonel Mudge, qui avait montré les intentions les plus favorables pour notre entreprise, la seconda par tous les moyens dont il disposait. Nous partîmes pour Edimbourg ensemble, et nous fixâmes notre première station dans le fort de Leith. Là, je reçus de lui tous les secours dont l'obligeance la plus sincère et la plus active pouvait suggérer l'utilité. Mais, ce que j'appréciai bientôt comme un service plus grand et plus essentiel encore que tous les autres, ce fut de m'avoir fait obtenir la bienveillance du colonel Elphinstone, commandant des ingénieurs militaires. Je suis si fort redevable à cet officier, que je ne pourrai jamais dire assez tout ce qu'il fit pour moi ; et l'amitié durable qui m'attacha bientôt à lui peut seule lui témoigner ma reconnaissance. Par ses ordres, et sous sa surveillance la plus immédiate, toutes les dispositions furent faites pour me mettre en état d'observer le mieux et le plus tôt possible. Il me fallait un emplacement où la vue fût libre, et qui fût abrité, pour établir mon cercle ; on me fit construire, sur la terrasse du fort, un observatoire portatif, dont toutes les parties, se démontant à volonté, me permettaient d'observer de tous les côtés de l'horizon. Il fallait que les appareils du pendule fussent fixés avec solidité : des pierres du poids de 60 quintaux furent scellées

dans d'épaisses murailles avec des liens de fer. Tout ce qui pouvait m'être utile me fut prodigué ; et, si mes observations étaient mauvaises, je n'avais point d'excuse, c'était entièrement ma faute. Malheureusement, la santé du colonel Mudge, affaiblie par ses précédents travaux, ne lui permit pas de jouir avec moi de ces préparatifs autant que nous l'aurions souhaité tous les deux. Mais il fut suppléé en cela par un de ses fils, le capitaine Richard Mudge, jeune officier plein de zèle, avec lequel je fis complètement toutes mes observations. Le soin que je mettais à ce devoir ne m'empêchait pas de jeter un coup d'œil à la dérobee sur tout ce qu'il y a de beau et de bon dans cette Écosse, séjour de la morale et des lumières. Mais, prévoyant que de tels objets pourraient bien me rendre un peu trop arides des détails minutieux de poids, de longueurs et de mesures, j'avais résolu de ne m'en occuper qu'à mon retour ; et, heureusement pour les expériences, j'ai tenu fidèlement la parole que je leur avais donnée.

Lorsqu'elles furent finies, nous devions aller les répéter aux Orcades, dernière limite de l'arc anglais ; mais le colonel Mudge, songeant toujours à ce qui pouvait rendre ses opérations plus complètes, reconnut qu'il était possible de lier les Orcades aux îles Shetland par des triangles dont les sommets s'appuieraient sur les îles, ou plutôt sur les rochers intermédiaires de Faira et de Foula. Ce plan étendait le nouvel arc de deux degrés vers le nord ; c'était assez pour nous décider. Mais, relativement au système général des opérations d'Angleterre et de France, il avait encore un avantage d'une bien autre importance ; c'était de ramener la ligne d'opérations anglaise de deux degrés vers l'est, presque sur le méridien de Formentera, notre dernière sta-

tion australe dans la Méditerranée. Par cet heureux changement, l'opération anglaise devient le prolongement de la nôtre, et les deux ensemble forment un arc presque égal au quart de la distance du pôle à l'équateur. Si l'on peut espérer qu'un jour les diverses nations de l'Europe s'accordent à choisir, dans la nature, la base d'un système commun de mesures, n'est-ce pas là l'élément le plus beau, le plus sûr qu'elles puissent adopter? Et ce grand arc qui, partant des îles Baléares, traverse l'Espagne, la France, l'Angleterre, l'Écosse, et s'arrête aux rochers de la Thulé antique, étant combiné avec l'aplatissement de la terre qui se déduit des mesures du pendule ou de la théorie de la lune, ne donnera-t-il pas, pour l'unité fondamentale, ou LE MÈTRE, la détermination la plus complète, et si on ose le dire, la plus européenne que l'on puisse jamais espérer?

Dès que ce grand projet fut reconnu possible, il absorba toutes nos pensées : la santé affaiblie du colonel Mudge ne permit pas qu'il le réalisât lui-même ; il en confia l'exécution à un des officiers qui servaient sous ses ordres. Il me laissa son fils, dont l'assistance m'avait été si utile et me le devint davantage encore. Mes appareils, l'observatoire portatif, les grosses pierres, leurs liens de fer, tout fut embarqué avec les instruments de l'opération anglaise, sur le brick de guerre *l'Investigator*, commandé par le capitaine George Thomas, dont l'active habileté n'a sans doute pas besoin de mes éloges, mais dont la complaisance inépuisable exige toute ma reconnaissance. Cet officier voulut bien me prendre sur son bord à Aberdeen, où, dans un bien court séjour, j'avais éprouvé l'hospitalité la plus honorable ; et le 9 juillet nous fîmes voile pour les îles Shetland. Nous

restâmes long-temps en mer, retenus par des calmes ou par des vents contraires, regrettant de tout notre cœur la perte de tant de belles nuits que nous aurions pu si bien employer pour nos observations. Le sixième jour, nous laissâmes au loin sur notre gauche les Orcades et leurs montagnes rougeâtres, que ne dépassa point l'audace romaine; nous découvrîmes l'île de Faira, qui vit se briser sur ses rochers le vaisseau amiral de l'invincible flotte de Philippe. Enfin les pics de Shetland nous apparurent dans leurs nuages; et le 18 juillet nous prîmes terre, non loin de la pointe australe de ces îles, où les marées de l'Atlantique, heurtant celles qui viennent de la mer de Norwège, causent un soulèvement continu et une éternelle tempête. L'aspect désolé du sol ne démentait pas ces approches. Ce n'étaient plus ces îles fortunées de l'Espagne, ces riantes contrées, ce jardin de Valence, où les orangers, les citronniers en fleur, répandent leurs parfums autour du tombeau d'un Scipion, ou sur les ruines augustes de l'ancienne Sagonte. Ici, en abordant sur des rocs mutilés par les flots, l'œil n'aperçoit qu'une terre humide, déserte, couverte de pierres et de mousse; des montagnes décharnées que ruine l'inclémence du ciel; pas un arbre, pas un buisson dont la vue adoucisse cet aspect sauvage; çà et là quelques huttes éparses, dont les toits recouverts d'herbe laissent échapper dans le brouillard l'épaisse fumée dont elles sont remplies. En songeant à la tristesse de ce séjour, où nous allions rester exilés pendant plusieurs mois, nous nous dirigeâmes, non sans peine, à travers des plaines et des collines sans chemins, vers le petit assemblage de maisons de pierre qui forme la capitale, appelée Lerwick. Là, nous pûmes commencer à sentir que les vertus sociales d'un pays ne doivent

pas se mesurer sur ses apparences de pauvreté ou de richesse. Il est impossible d'imaginer une hospitalité plus franche, plus cordiale que celle qui nous accueillit. Des personnes qui ne connaissaient nos noms que depuis un instant, s'empressaient de nous conduire par-tout : informées de l'objet de notre voyage, elles nous donnaient d'elles-mêmes tous les renseignements qui pouvaient nous être utiles ; elles les recueillaient pour nous, et nous les transmettaient avec le même intérêt que s'il se fût agi d'une affaire qui leur eût été personnelle. Nous reçûmes sur-tout beaucoup d'avis essentiels du docteur Edmonston, médecin instruit, qui a publié une très-bonne description des îles Shetland, et qui se souvenait avec plaisir d'avoir suivi à Paris les cours de notre confrère, M. Duméril. Il nous donna des lettres pour un de ses frères qui résidait dans la petite île d'Unst, la plus boréale de tout cet archipel. Car, quoique nous eussions pensé, en partant d'Écosse, que nous nous établirions à Lerwick ; quoique le fort Charlotte, qui protège cette ville, présentât pour nous et nos appareils, un emplacement très-favorable, cependant nous étions fort séduits par cette petite île d'Unst, qui nous offrait une dernière station plus boréale que Lerwick, d'environ un demi-degré, et aussi un peu plus orientale, par conséquent plus rapprochée du méridien de Formentera. Il est vrai qu'elle ne nous promettait pas un séjour bien commode ; mais on conçoit qu'en partant, nous ne nous étions pas attendus aux jouissances du luxe : nous fîmes donc le choix qui convenait le mieux à nos opérations. Nos nouveaux amis de Lerwick nous indiquèrent le pilote le plus expérimenté de ces îles, et nous partîmes le 20 juillet au soir pour notre dernière destination. La science de notre guide ne nous fut

pas inutile : un brouillard épais vint nous envelopper, le vent, toujours favorable, fraîchit ; et notre vaisseau, plongé dans une obscurité profonde, vola avec la rapidité d'une flèche, entre des écueils si nombreux, et par de si étroits passages, qu'à moins d'être conduit dans ce dédale par une pratique tellement juste et rapide qu'elle devint pour ainsi dire un sens, il aurait dû se briser mille fois. Arrivés à Unst, nous parcourûmes avidement l'île. Elle n'offrait que des cabanes de pêcheurs, et çà et là quelques maisons de propriétaires, trop petites pour recevoir les grands instruments anglais. Heureusement, la commission anglaise avait des tentes : on songea d'abord à les établir sur la montagne la plus haute et la plus boréale de l'île ; mais la difficulté de porter jusques-là les grands instruments, ce qu'il aurait fallu exécuter à bras d'hommes, fit renoncer à ce projet. On préféra une petite île appelée Balta, située à l'entrée de la principale baie d'Unst, et qui, la fermant, pour ainsi dire, du côté de la mer, en forme un excellent port, où le brick pouvait en toute sûreté mettre à l'ancre et débarquer nos instruments. Je me rangeai d'abord de cet avis ; mais, en examinant de plus près la nouvelle station, en considérant à quels coups de vent furieux elle était exposée, l'humidité extrême qui y régnait, l'éloignement de toute habitation, et les difficultés multipliées qui se présentaient pour y former un établissement aussi solide que l'exigeaient les expériences du pendule, je craignis, en y persistant, de compromettre le succès de mes opérations. En conséquence, nous nous décidâmes, le capitaine Mudge et moi, à retourner dans l'île d'Unst, et à demander l'hospitalité, pour nous et nos appareils, dans la seule maison qui fût en vue. Heureusement, c'était celle de ce M. Edmonston, dont le frère

nous avait si bien accueillis à Lerwick. Nous trouvâmes ici la même bonté. Une grande bergerie, vacante à cause de l'été, et dont les épaisses murailles étaient faites pour résister à toutes les tempêtes, reçut les appareils du pendule. L'observatoire portatif, ainsi que le cercle répétiteur, furent établis dans le jardin même de M. Edmonston. Ce ne fut pas sans de grandes peines que l'on parvint à débarquer les grosses pierres, et à les traîner jusqu'au lieu de leur destination. Il fallut pour cela tous les efforts de l'équipage du brick, animés par l'obligeante persévérance des officiers. Enfin, le 2 août, nous fûmes en état de commencer les observations astronomiques, et le 10, nous fîmes la première expérience du pendule. Le 17, nous avions déjà huit de ces expériences et 270 observations de latitude. Le succès de l'opération était assuré : elle ne demandait plus que du temps et de la persévérance. Malheureusement, le capitaine Mudge commença à ressentir, d'une manière fâcheuse, l'influence de ce séjour. Quoiqu'il me cachât soigneusement ce qu'il éprouvait, et qu'il ne diminuât rien de son zèle, je m'aperçus de l'altération de sa santé; et les vents ayant amené dans notre île un vaisseau baleinier qui revenait du Spitzberg, je le déterminai à en profiter pour retourner dans un climat moins sévère. Il partit à regret, en me laissant, de la part de son père, toutes les autorisations, et même tous les secours dont je pouvais avoir besoin. Ce fut alors que, resté seul, je pus apprécier combien il était heureux pour moi d'être venu habiter chez M. Edmonston. La bienveillance de cet excellent homme semblait croître avec la difficulté de ma position. Je ne pouvais observer seul, au cercle répétiteur, dont la manœuvre exige deux personnes, une qui suit l'astre, l'autre qui note les indications du ni-

veau. M. Edmonston, qui s'intéressait à mes travaux autant que moi-même, me suggéra l'idée d'employer, pour cette dernière partie de l'observation, un jeune charpentier, qui nous avait déjà donné des preuves de son intelligence et de son adresse en remontant notre observatoire; et qui, d'ailleurs, comme tous les paysans d'Écosse et même de ces îles, savait fort bien lire, écrire et compter. Je suivis cet avis; et, ayant réduit la tâche de mon nouvel assistant à ce qu'elle pouvait être de plus simple, j'essayai de lui en donner quelques leçons peu de jours avant le départ du capitaine Mudge. Il réussit très-vîte, et peut-être mieux qu'un aide plus savant n'aurait pu le faire; car il observait et marquait mon niveau avec toute la fidélité d'une mécanique; et, pour rien au monde, non pas même pour seconder mon impatience à observer, il n'aurait admis mes résultats comme bons, avant qu'ils fussent strictement dans les conditions que je lui avais prescrites, c'est-à-dire avant que la bulle du niveau fût parvenue à une parfaite immobilité. Toutefois, comme il faut bien se réserver quelques vérifications quand on veut faire d'un charpentier un astronome, j'avais, entre les nombres qu'il écrivait, certaines relations qu'il ne soupçonnait pas, et qui m'auraient indiqué ses erreurs s'il en avait commis. Cela arriva quelquefois dans les commencements; et il était toujours fort surpris que je pusse ainsi reconnaître et redresser une faute que lui-même n'avait pas aperçue en la faisant, et que moi, je n'avais pas vu faire. Mais, au bout de quelques jours, ma science occulte n'eut plus aucune occasion de se montrer. Avec cette assistance utile et sûre, je parvins à réunir, en deux mois, trente-huit séries du pendule, chacune de cinq ou six heures; quatorze cents observations de latitude en cinquante-cinq séries, prises tant

au sud qu'au nord du zénith, et environ douze cents observations de hauteurs absolues du soleil et des étoiles pour régler la marche de mon horloge. D'après cela, on conçoit que je ne faisais guère autre chose qu'observer ; et en effet, je n'ai calculé sur les lieux que trois ou quatre observations à de grands intervalles les uns des autres, pour m'assurer de leur marche générale et me guider dans leur continuation, remettant les calculs définitifs à mon retour : j'ai sans doute bien fait d'en user ainsi, car, quoique j'y aie donné depuis beaucoup de temps, ils ne sont pas encore entièrement terminés. Toutefois, l'accord des observations déjà réduites annonce l'exactitude que l'on peut en attendre ; et les résultats qui s'en déduisent, étant combinés avec ceux de Formentera et de l'arc de France, donnent, pour l'aplatissement de la terre, exactement la même valeur qui se conclut de la théorie de la lune, et de la mesure des degrés, comparés à de grandes distances. Ce parfait accord entre des déterminations si diverses, montre à-la-fois la certitude du résultat et la sûreté des méthodes que la science emploie pour l'obtenir. On a pu voir, par cette notice, que ce n'est pas sans peine qu'elle est parvenue à ce point de précision ; et l'on n'en sera pas étonné, quand on saura que la variation de longueur du pendule, par laquelle l'aplatissement se mesure, n'est en tout, depuis l'équateur jusqu'au pôle, que de quatre millimètres, c'est-à-dire moins de deux lignes, et depuis Formentera jusqu'à Unst, d'un millimètre et demi, ou moins de trois quarts de ligne. Ce sont pourtant ces trois quarts de ligne qui, appréciés comme on peut aujourd'hui le faire, décèlent, mesurent même avec une très-grande exactitude l'aplatissement de tout le sphéroïde

terrestre, et nous prouvent que, malgré les petits accidents de composition et d'arrangement que nous présente cette première et mince écorce sur laquelle nous nous agitions, l'intérieur de la masse de notre planète est composé de couches parfaitement régulières, assujetties aux lois de superposition, de densité et de forme que leur assigne un état primitif de fluidité.

L'avantage d'avoir complètement exécuté mes opérations, quelque grand qu'il dût me paraître, ne fut ni le seul, ni le plus précieux que je trouvai dans la famille qui m'avait si obligeamment accueilli. Si je fusse resté sur les rochers de Balta, j'aurais sans doute quitté ces îles avec tous les préjugés d'un étranger. Je n'aurais vu que la tristesse de leur séjour, la pauvreté de leur sol, l'inclémence de leur ciel. J'aurais ignoré qu'elles renfermaient des êtres sensibles, bienveillants, vertueux, éclairés, comme ceux que j'ai eu le bonheur d'y connaître (1); ou, si j'avais pu soupçonner leur existence, que quelque service affectueux, quelque attention délicate m'aurait sans doute révélée, je n'aurais pas conçu quel charme pouvait les retenir dans cette contrée brumeuse, pierreuse, sans chemin, sans un arbre sur les montagnes ou dans les plaines pour reposer la vue; royaume de la pluie, du vent et des tempêtes, où l'atmosphère, constamment imprégnée d'une froideur humide, n'apporte quelque adoucissement à l'âpreté des hivers, que sous la triste condition de n'avoir point d'été. Ce qui les y attache, c'est la paix, la profonde paix, l'inaltérable paix dont ils

(1) Si je ne puis rappeler ici toutes les personnes qui m'ont comblé de prévenances, du moins je joindrai aux noms de M. Edmonston ceux de M. Mouat d'Unst, et Leisk de Lunna.

jouissent, et dont ils savourent toutes les douceurs. Depuis vingt-cinq ans que l'Europe se dévore elle-même, on n'a pas entendu dans Unst, à peine dans Lerwick, le bruit d'un tambour; depuis vingt-cinq ans la porte de la maison que j'habitais était restée ouverte la nuit comme le jour. Dans tout cet intervalle, ni conscription ni presse ne sont venues troubler ni affliger les pauvres, mais tranquilles habitants de cette petite île. Les nombreux rescifs qui l'entourent, et qui ne la rendent accessible que par des temps favorables, lui servent de flotte pour la défendre des attaques des corsaires en temps de guerre; et qu'est-ce que des corsaires y viendraient chercher! Ici on ne reçoit les nouvelles d'Europe que comme on lit l'histoire du précédent siècle; elles ne rappellent aucun malheur personnel; elles ne réveillent aucune animosité: aussi elles n'ont plus cet intérêt, ou, pour mieux dire, cette fureur du moment que produit l'exaltation insensée de toutes les passions, et l'on philosophe avec tranquillité sur des événements qui semblent se rapporter à un autre monde. S'il y avait seulement des arbres et du soleil, nul séjour ne serait aussi doux; mais s'il y avait des arbres et du soleil, tout le monde voudrait y venir, et la paix n'y serait plus.

Ce calme, cette sécurité habituelle, donnent aux relations sociales un charme ailleurs inconnu. Tout ici, dans la classe propriétaire, est parent, ou allié, ou ami, et les amitiés sont comme des alliances. Mais aussi, comme en ce monde il faut que le mal accompagne toujours le bien, cette douceur même de vivre en grande famille est quelquefois chèrement achetée; elle leur fait sentir, avec une peine extrême, la mort de ce petit nombre d'individus sur lesquels

ils ont concentré leurs affections : un pareil événement, et il faut bien qu'il arrive, est aussi un malheur de famille, et en a toute l'amertume. Ils éprouvent presque une douleur égale quand leurs frères, ou quelqu'un de leurs amis, part pour aller chercher fortune ailleurs; ce qui n'est cependant que trop ordinaire, l'île, et toutes les îles ensemble, ne fournissant pas assez d'emploi pour toute la classe élevée de la population. Ce départ est senti, par ceux qui restent, comme une mort; et c'est presque une mort en effet pour eux, puisqu'il est trop vraisemblable qu'ils ne reverront jamais ceux qui s'éloignent. On quitte bien les îles Shetland pour venir s'établir dans un pays meilleur; mais on y revient rarement. Les amitiés même que leur bonté leur fait contracter avec les étrangers qu'ils obligent, deviennent, pour leurs pauvres cœurs, des sujets de regrets et de tristesse, que la voix lointaine de la reconnaissance ne peut qu'imparfaitement adoucir.

La nécessité de s'expatrier tient, chez les Shetlandais des classes élevées, au peu d'extension du commerce et de l'agriculture, occasionné par le manque de capitaux et le défaut d'exportation des produits du sol. Une petite portion seulement des terres de chaque propriétaire est cultivée; le reste sert de pâturage à des troupeaux de moutons et de chevaux à demi-sauvages, qui errent toute l'année sur les collines et dans les plaines, sans garde et sans abri. Le peuple défriche autour de sa hutte la portion de terre strictement nécessaire à sa subsistance, et en paie la rente sur les profits périlleux, mais attrayants, de la pêche. Tous la font, et avec une hardiesse qui n'a pas d'exemple. Six hommes, bons rameurs, et sûrs les uns des autres, s'associent pour occuper une même barque, un canot léger, entière-

ment découvert ; ils prennent avec eux une petite provision d'eau et de gâteaux d'avoine, une boussole, et, dans ce frêle esquif, ils s'en vont hors de la vue des îles et de toute terre, à une distance de quinze ou vingt lieues : là ils tendent leurs lignes, et passent un jour et une nuit à pêcher. Si le temps est beau et la pêche favorable, ils peuvent gagner chacun dix ou douze francs dans un pareil voyage ; si le ciel se couvre et que la mer gronde, ils luttent, dans leur nacelle découverte, contre sa fureur, jusqu'à ce qu'ils aient sauvé leurs lignes, dont la perte serait leur ruine et celle de leur famille ; puis ils rament et voguent, dans la direction de la terre, au milieu de vagues hautes comme des maisons. Le plus expérimenté, assis à l'arrière, tient le gouvernail ; et, jugeant la direction de chaque lame, élude son choc direct, qui suffirait pour les engloutir. En même temps, il commande les mouvements de la voile ; il la fait baisser chaque fois que la barque est montée sur le dos d'une vague, afin de modérer sa descente, et hausser chaque fois qu'elle est descendue au fond, afin que le vent la fasse voler sur le dos de la vague suivante. Quelquefois, enveloppés d'une obscurité profonde, les malheureux ne voient pas la montagne d'eau qu'ils fuient ; ils n'ont, pour juger son approche, que le bruit de son mugissement. Cependant les femmes et les enfants sont sur la côte, implorant le ciel, épiant l'apparition de la barque qui porte leurs seules espérances, croyant parfois la voir soulevée ou engloutie dans le roulis des ondes ; s'appêtant à assister leurs maris ou leurs pères, s'ils arrivent assez près pour qu'on puisse les secourir, et quelquefois appelant à grands cris ceux qui ne les entendront plus. Mais leur destinée n'est pas toujours si funeste. A force d'adresse, de fatigue, de sang-

froid et de courage, le canot sort vainqueur de cette lutte terrible; le son bien connu de sa conque se fait entendre; il arrive: alors les embrassements succèdent aux larmes, et la joie de se revoir s'accroît par le récit de l'affreux péril auquel on vient d'échapper.

Toutefois, pour ces pauvres gens, l'âpreté même de leur patrie a des charmes. Ils aiment ces vieux rochers, dont les formes hardies et l'aspect, si souvent observé, leur marquent l'étroit passage que leur barque doit suivre, lorsqu'au retour d'une pêche heureuse, et ramenée par un vent favorable, elle rentre dans la baie protectrice, saluée par les cris des oiseaux de mer. Ils aiment ces cavernes profondes, où ils ont souvent lancé leur nacelle au milieu des vagues, pour aller surprendre les phoques endormis. Moi-même, tranquille sous leur conduite, j'ai contemplé, avec admiration, ces hauts escarpements des roches primitives, cette vieille charpente du globe, dont les couches, penchées vers la mer et minées à leur base par la fureur des flots, semblent menacer d'ensevelir sous leurs ruines la frêle barque qui bondit à leurs pieds. A notre approche, des nuées d'oiseaux de mer sortaient par milliers de leurs retraites, surpris de se voir troubler par des humains, et faisaient retentir ces lieux solitaires de leurs cris confus; les uns s'élançant dans les airs, d'autres se plongeant dans les vagues et ressortant presque aussitôt avec la proie qu'ils y avaient saisie; tandis que des cétacées et des phoques élevaient çà et là leurs têtes noirâtres au-dessus des ondes transparentes comme le cristal: par-tout la vie semblait abandonner une terre froide et humide, pour se réfugier, plus variée et plus active, dans l'air et dans les eaux. Mais, aussitôt que le soir étend son voile sur ces sauvages retraites, tout rentre dans

la paix, dans le silence. Quelquefois un léger vent du sud adoucit la froideur de l'air, et permet aux astres de la nuit d'éclairer de l'éclat le plus pur cette scène tranquille, dont aucun bruit n'interrompt plus la paix profonde, si ce n'est, par intervalle, le murmure lointain des vagues mourantes, ou le cri doux et plaintif d'une mouette rasant rapidement la surface des flots.

Après deux mois de séjour, je quittai ces îles, emportant des souvenirs pour toute ma vie. Un coup de vent de l'équinoxe me ramena à Edimbourg en cinquante heures. Ce passage brusque de la solitude au bruit du monde, de la simplicité patriarcale aux raffinements de la civilisation et du luxe, n'est pas sans attrait. Le colonel Elphinstone, par le plus obligeant accueil, me prouva que l'amitié n'était pas toute retirée aux îles Shetland. J'étais triste et souffrant de tant de fatigues, M. Elphinstone me reçut dans sa maison, et m'y garda comme un parent, comme un ami. Ce fut alors que, entièrement désoccupé de mes observations, je pus contempler à loisir tout ce que l'état social le plus avancé offre, dans ce pays, en institutions et en hommes; spectacle à-la-fois consolant et triste pour quiconque a passé sa vie au milieu des troubles du continent. Je vis un peuple pauvre, mais laborieux; libre, mais respectueusement soumis aux lois; moral et religieux sans âpreté, tolérant sans indifférence. Je vis des paysans apprendre à lire dans des livres où se trouvent des essais d'Addisson et de Popè. Je vis les ouvrages de Johnson, de Chesterfield, et des plus agréables moralistes anglais, offerts en délassement à la classe moyenne du peuple: dans des coches d'eau, comme ailleurs, on y mettrait des jeux de cartes et de dés. Je vis des fermiers de village se réunir en clubs pour délibérer sur

des intérêts de politique ou d'agriculture, et s'associer pour acheter des livres utiles, au nombre desquels ils mettaient l'Encyclopédie britannique, que l'on sait être rédigée, à Edimbourg, par des savants et des philosophes du premier ordre. Je vis enfin des classes supérieures de la société, assorties à ce haut degré de civilisation, et réellement dignes d'y occuper la première place par leurs lumières et par la noblesse de leurs sentiments; je les vis excitant, dirigeant toutes les entreprises d'utilité publique, communiquant sans cesse avec le peuple, et ne se confondant jamais avec lui; s'attachant à développer son intelligence pour l'éclairer sur ses devoirs et sur ses intérêts véritables; sachant le soulager dans ses besoins, sans lui ôter les vertus et l'indépendance que donne le soin d'y pourvoir; attirant ainsi par-tout ses regards sans exciter son envie; et, pour prix de tant d'efforts, la paix, l'union, l'estime réciproque, la confiance mutuelle, et même une affection très-vive, fondée d'une part sur l'habitude de la bonté et la douceur des relations intimes, et de l'autre sur la reconnaissance et le respect.

En quittant l'Ecosse, je visitai les contrées les plus industrielles de l'industrielle Angleterre. J'observai alors un autre spectacle : je vis les forces de la nature, employées sous toutes les formes imaginables au service de l'homme, et celui-ci, réservé comme une mécanique plus chère et d'une construction plus délicate, pour les seules opérations intermittentes ou accidentelles que sa raison divine le rend plus propre à exécuter. Et, soit que les considérations de morale sociale, qui m'avaient tant frappé, eussent laissé des traces trop profondes dans mon âme; soit qu'un grand système manufacturier doive plutôt être

apprécié dans ses résultats nationaux que dans son influence locale et particulière, j'admire cet immense développement des manufactures plus que je ne le souhaitai pour ma patrie. Après avoir salué Oxford et Cambridge, ces antiques et tranquilles séjours des lettres et des sciences, je vins rejoindre M. Arago à Londres, et m'associer encore avec lui pour la mesure du pendule à secondes, non plus toutefois dans une petite île presque déserte, mais dans le magnifique observatoire de Greenwich. M. de Humboldt, qui l'avait accompagné, prit part à cette opération, et voulut bien, pendant qu'elle dura, oublier la multitude de ses autres talents pour n'être qu'un excellent observateur. L'astronome royal, M. Pond, se plut à nous offrir toutes les facilités imaginables, avec cet empressement généreux que les hommes vraiment dévoués aux sciences ont toujours, mais peuvent seuls avoir pour tout ce qui contribue à leurs progrès. Après avoir joui du plaisir d'observer le ciel et d'étudier un des plus grands phénomènes de la nature avec de beaux instruments, déjà consacrés, pour ainsi dire, par tant d'observations, et dans un lieu renommé par tant de découvertes astronomiques, je revis enfin ma patrie avec ce bonheur du retour qu'éprouvent si vivement les cœurs français, et dont le charme était rendu plus doux encore par le sentiment intérieur de satisfaction et de reconnaissance dont je lui rapportais l'hommage. C'est, en effet, c'est dans un voyage entrepris pour l'avancement des sciences, qu'un Français peut apprendre à honorer davantage, à mieux chérir sa noble patrie. Placé hors du cercle des passions politiques, n'étant point attiré par l'intérêt ou l'ambition; sans rang, sans richesses qui le soutiennent, il

n'a pour lui que les titres que sa patrie s'est acquis à la solide gloire, à celle qui fait du bien aux hommes. Il est porté par le souvenir de tant de services qu'elle a rendus à la civilisation du monde, par l'admiration universelle qu'ont excitée tant de chefs-d'œuvre dont elle a rempli les lettres, les sciences et les arts. Semblable à Minerve, cette patrie l'accompagne sur le sol étranger; elle parle pour lui, l'introduit, le protège, lui ouvre les cœurs, et réclame en sa faveur une hospitalité qu'elle-même a tant de fois et toujours si noblement accordée. Aussi lorsque, après avoir atteint le but de ses travaux, il raconte à ses compatriotes tout ce qu'il reçut d'accueil, de secours, de bienveillance, d'amitié même, chez une nation justement célèbre, il éprouve une jouissance d'autant plus pure à manifester l'expression de sa reconnaissance, que toutes ces faveurs sont encore, à ses yeux, de nouveaux dons de sa patrie. (1)

(1) Ce que j'ai dit dans cette Notice sur les vertus sociales de l'Écosse et des îles Shetland, présente ces contrées sous un aspect si différent de nos habitudes continentales, que je ne serais pas surpris qu'en France, en Angleterre même, beaucoup de personnes supposassent qu'il y a quelque exagération dans cette peinture, et que j'ai involontairement cédé à la prédilection qu'un étranger prend toujours pour un pays nouveau où il est reçu avec bienveillance. Je puis cependant assurer que je n'ai été que vrai. On me croira peut-être encore pour l'Écosse; mais, pour les îles Shetland, où trouverai-je des témoins? Quoiqu'elles soient peu distantes, la difficulté de la navigation, l'inclémence du climat et le défaut de commerce en éloignent les voyageurs; et ceux que, par intervalles, la nécessité y amène, se hâtent de partir dès que leurs affaires sont terminées. Peut-être un séjour de deux mois, dans une position libre et désintéressée, m'a-t-il permis de voir ces îles plus intimement que ne l'ont fait la plupart des Écossais qui les avoisinent. Aussi s'en fait-on de bien

ADDITION.

DEPUIS l'époque où la Notice précédente a été lue, on a continué les opérations qui restaient encore à faire, soit pour achever la triangulation de l'Écosse, et y joindre les Orcades et les îles Shetland; soit pour rattacher d'une manière sûre et définitive l'arc anglais à l'arc de France. Ce dernier objet a été rempli par des observations simultanées de latitude faites à Dunkerque avec le secteur zénithal et le cercle répétiteur, et pour lesquelles nous nous sommes réunis, M. Arago et moi, avec les observateurs anglais, MM. Mudge, Colby et Gardner. Le résultat de ce concours a été que la latitude déterminée par le cercle répétiteur, en observant successivement au nord et au sud du zénith, s'accorde parfaitement avec celle que l'on obtient à l'aide du secteur; et, pour Dunkerque, l'une et l'autre méthode se sont aussi accordées avec la latitude que M. Delambre avait assignée à cette extré-

fausses idées à Édimbourg même. Mais, en général, c'est un plaisir que l'on peut se procurer d'un bout de l'Europe à l'autre, que d'entendre chacun médire de ses voisins du nord. En Italie, on regarde la France comme un climat rude et sévère; voyez ce qu'en dit Alfieri. Ici, nous trouvons notre pays fort beau; mais l'Angleterre nous semble le séjour des brouillards. A Londres, on ne se plaint nullement du climat; mais on parle de l'Écosse comme d'une contrée presque privée du soleil. Les Écossais trouvent cette opinion fort ridicule; mais ils ont en grande pitié les pauvres Shetlandais. Ceux-ci, à leur tour, prétendent qu'ils ont beaucoup moins froid qu'en Écosse, mais qu'on est bien malheureux en Islande et aux îles Feroé. Je suis persuadé que les Islandais même ont encore quelque dédain pour le Spitzberg. La vérité est que, dans tous les climats du monde, l'homme peut vivre avec une somme de bonheur à-peu-près égale, s'il y porte avec lui les vertus sociales et les ressources du commerce et de la civilisation.

mité boréale de notre arc, qui devient désormais la limite australe de l'arc anglais.

Les deux arcs célestes étant ainsi rattachés l'un à l'autre, il reste encore à lier la triangulation anglaise avec la nôtre par quelques triangles établis sur les côtes opposées d'Angleterre et de France : car, bien que cette jonction ait été faite autrefois, le perfectionnement des instruments peut faire espérer de lui donner aujourd'hui plus d'exactitude. Une difficulté s'est élevée sur la possibilité d'employer à cette opération les signaux de nuit qui nous ont si bien servi en Espagne. On a craint, avec raison, que leur lumière n'égarât les vaisseaux qui les prendraient pour des phares. Pour éviter ces inconvénients, j'ai proposé d'employer ces signaux pendant le jour, où ils seraient visibles dans nos lunettes, comme le sont les étoiles, sans être vus des navigateurs. Je ne doute pas que ce moyen ne réussisse parfaitement, si on veut l'employer.

Enfin, quand toutes les opérations relatives au grand arc d'Europe seront terminées, on pourra les compléter d'une manière proportionnée à leur grandeur, en mesurant un arc du méridien terrestre, et la longueur du pendule près de l'équateur, sur le prolongement de l'arc européen ; ce qui peut aisément se faire dans les établissements anglais de la côte de Guinée. J'ai soumis cette idée à l'illustre président de la Société royale, le chevalier Banks : c'est en faire hommage à la personne qui, par sa position et son influence, peut le plus aisément en déterminer l'exécution,
