

RELATION ABREGÉE
DU
VOYAGE FAIT AU PEROU
PAR MESSIEURS
DE L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES,
Pour mesurer les Degrés du Méridien aux environs de
l'Equateur, & en conclurre la Figure de la Terre.

Par M. BOUGUER.

L'ACADEMIE a été si exacte à publier tout ce qu'elle a fait pour déterminer la grandeur & la figure de la Terre, que je puis supposer que l'Assemblée est parfaitement instruite de l'état de la question. Tout concouroit à nous apprendre que la Terre n'étoit pas exactement sphérique, aussi bien les expériences qu'on avoit faites sur la pesanteur des corps, qui va en diminuant à mesure qu'on avance vers l'Equateur, que les différentes opérations entreprises en France pour mesurer la grandeur des degrés tant de latitude que de longitude; mais on se trouvoit conduit à des conclusions tout opposées sur le sens dans lequel étoit le défaut de sphéricité. La Géométrie & la Physique paroissoient se trouver en contradiction, sans qu'on vît assez le moyen de les concilier : c'étoit une contestation suscitée entre les Philosophes, & non pas une de ces disputes purement spéculatives, qui ne sont d'aucune importance pour la pratique ; l'Académie même se trouvoit indécise, & ses doutes ne pouvoient être entièrement dissipés que par des voyages entrepris vers le Pole & vers l'Equateur. Tant qu'on ne compare que les seuls degrés de latitude mesurez dans un espace peu étendu, leur inégalité qui est trop petite, ne se manifeste pas assez au travers des erreurs auxquelles toutes nos opérations sont sujettes. Ce n'est plus la

Ce Discours
a été lu dans
l'Assemblée
publique du
14 Novembre
1744.

Mem. 1744.

Ii

même chose, si l'on compare des degrés mesurez dans des régions fort éloignées les unes des autres, comme des degrés mesurez proche le Cercle polaire & proche l'Equateur. La différence qui est formée de toutes les petites différences requies de degré en degré, ou qui en est la somme, doit, parce qu'elle est beaucoup plus grande, se dégager beaucoup mieux des erreurs inévitables, & les conséquences qu'on en tire, acquièrent une certitude qu'elles n'avoient pas.

S'il avoit été nécessaire pour la perfection de la Navigation de déterminer la grandeur de la Terre ou la grandeur moyenne de ses degrés, il n'étoit pas moins utile de connoître sa figure avec une certaine exactitude. On ne pouvoit pas distinguer si les accidens qui n'arrivent encore que trop souvent en Mer, devoient être imputez aux Pilotes qui n'observent pas assez scrupuleusement les préceptes de leur art, ou si le défaut ne vient pas de plus loin, & de ce que la plupart de ces maximes supposent que la Terre est exactement sphérique. C'est ce qu'il falloit nécessairement vérifier, & dût-on apprendre que l'irrégularité de la figure étoit insensible, il ne falloit pas négliger de s'en assurer. Je laisse à part tous les autres avantages qui devoient se présenter chemin faisant : nous ne pouvions pas manquer de nous proposer diverses vérifications de conséquence sur différens sujets : en traversant les pays nous devons travailler à en faire la description & à en perfectionner les Cartes ; nous devons monter sur les montagnes, y examiner le poids de l'air, ses degrés de condensation, ses élasticités, les réfractions & diverses autres choses que l'occasion nous offriroit. Peut-être même que tous ces accessoirs bien considérez ne seroient guère moins importans, pris ensemble, que ce que nous regardions comme l'objet principal de notre mission.

Le voyage des Académiciens envoyez au Cercle polaire ne fut projeté qu'après le nôtre ; il a été beaucoup plus court, & le public en a déjà heureusement recueilli le fruit. Pour nous qui devons aller vers le Midi, & qui étions destinez à éprouver tous les obstacles qu'on peut imaginer, nous

devions nous rendre à l'Équateur ; & on voit clairement que nous ne devions pas aller au delà , puisque les degrés du Méridien ne peuvent guère manquer de subir le même changement de l'autre côté , & que si on alloit assez loin , on les retrouveroit égaux à ceux de France. On ne peut pas douter qu'il n'y ait quelque sorte de conformité entre les deux hémisphères du Nord & du Sud : si les degrés augmentent d'un côté , ils doivent aussi augmenter de l'autre , quand même ils ne suivroient pas exactement la même loi. Il falloit donc nous arrêter à l'Équateur pour déterminer , comme cela étoit nécessaire , l'inégalité , soit en excès , soit en défaut , lorsqu'elle est la plus grande.

M. le Comte de Maurepas qui , par l'amour qu'il a pour les Sciences , faisoit tout ce qui peut contribuer à leur avancement , ne perdit de vûe aucune des utilités qui pouvoient se concilier à notre voyage ; il applanit toutes les difficultés , & nous avons senti aux extrémités de la Terre , que nous voyagions sous ses auspices. Nous étions trois Académiciens , M. Godin , M. de la Condamine & moi , sans compter M. de Jussieu Docteur Régent de la Faculté de Médecine de Paris , qui est frère de deux Académiciens de même nom , & que la Compagnie ne s'est acquis que depuis notre départ. Il devoit travailler , comme il l'a fait avec soin , à l'Histoire Naturelle des contrées que nous parcourions ; M. Seniergues Chirurgien devoit l'aider , & pouvoit , outre cela , nous être quelquefois d'un grand secours. Nous avions besoin de plusieurs personnes , soit pour dessiner , soit pour vérifier des calculs , ou pour nous aider à reconnoître le pays : on nous joignit pour cela Mrs Verguin , Couplet , Desodonnais , de Morainville & Hugot. Ce dernier , qui est Horloger , devoit prendre soin de nos instrumens.

Nous allions faire nos Observations dans les Terres de la domination Espagnole ; nous avions besoin pour cela d'une permission spéciale : Sa Majesté Catholique ne se contenta pas de nous faire la grace de nous l'accorder , elle se déclara la protectrice de notre ouvrage , & nomma deux Officiers de

Marine Lieutenans de Vaisseaux , Dom George Juan Commandeur d'Aliaga dans l'Ordre de Saint Jean de Jérusalem , & Dom Antonio de Ulloa, pour assister de sa part à toutes nos opérations. Nous les trouvâmes à Cartagène d'Amérique où ils étoient arrivés quelques mois avant nous, en y passant en droiture de Cadix. Il est bien flatteur pour les deux Nations unies d'avoir pû penser à l'examen de la figure de la Terre pendant que l'heureux succès de leurs armes rendoit l'Europe étonnée, & l'occupoit de tout autre soin ; cependant si nous avions le bonheur de réussir, l'utilité de notre voyage devoit être commune à toutes les Nations, toutes devoient en profiter également. Il est propre à nos Rois de ne pas borner l'avantage qui naît de leurs glorieuses entreprises, à une seule région ou à un seul siècle ; en étendant leurs bienfaits à toute l'humanité, ils se montrent les Rois ou comme les Pères de tous les Peuples.

Je partage ce discours en deux parties : je destine la première à décrire un pays que nous n'avons eu que trop d'occasions de bien connoître ; nos Voyageurs François n'y ont guère pénétré, & l'idée qu'on s'en forme, n'est fondée que sur le rapport de personnes qui n'étoient pas ordinairement à portée de se livrer à un examen suivi des choses. C'est ce qui m'a fait croire qu'un détail un peu circonstancié feroit plaisir, & il peut d'ailleurs répandre quelque clarté sur la seconde partie de ce discours, dans laquelle j'exposerai le résultat de la principale de nos opérations.

PREMIÈRE PARTIE.

Relation de notre voyage au Pérou, & description de ce pays aux environs de l'Equateur.

Nous nous embarquâmes à la rade de la Rochelle le 16 Mai 1735, sur un Vaisseau de Roi, & nous passâmes heureusement à Saint-Domingue, après avoir relaché à la Martinique, où nous restâmes quelques jours. Nous fîmes dans ces deux Isles diverses observations dont on a déjà vu quelques-

unes dans les Mémoires de l'Académie. Nous mesurames la hauteur de différentes montagnes sur lesquelles nous montâmes, en nous proposant quelques recherches particulières; nous nous essayions sans le sçavoir, à escalader d'autres montagnes incomparablement plus hautes, celles qui forment cette fameuse chaîne connue sous le nom de *Cordelière*, & dont on ne connoît guère en Europe que le nom. Nous fîmes un assez long séjour à Saint-Domingue, d'où nous partîmes le 30 d'Octobre pour nous rendre à Cartagène. Nous passâmes ensuite à Porto-belo, & ayant traversé l'Isthme, nous nous embarquâmes à Panama sur la mer du sud, & nous touchâmes pour la première fois à la côte du Pérou le 9 Mars 1736, en mouillant dans la rade de Manta, où nous nous étions proposés de relâcher.

On a déjà été informé ici que M. de la Condamine & moi nous nous séparâmes alors du reste de la compagnie, parce que nous crûmes pouvoir faire quelque usage de notre temps dans cette partie de la côte où les grandes pluies avoient déjà cessé, au lieu qu'on nous assuroit qu'elles continueroient encore long-temps plus loin ou plus vers le midi, & que le chemin de Quito seroit interdit jusqu'au mois de Juin.

Nous vîmes M. Godin remettre à la voile avec le reste de la compagnie, pour aller débarquer à Guayaquil, & nous n'eûmes pas lieu de nous repentir du parti que nous avions suivi; notre séjour nous valut une connoissance assez parfaite de cette côte, qui étant la partie la plus avancée vers l'occident de l'Amérique méridionale, demandoit à être déterminée avec une exactitude particulière. Nous examinâmes la longueur du pendule sous l'Equateur, & je m'y occupai beaucoup en mon particulier des Réfractions astronomiques.

Ce pays ne peut pas manquer d'être fort chaud, puisqu'il est de niveau avec la mer & placé dans le milieu de la zone torride; il a quarante ou quarante-cinq lieues de largeur qui est la distance de la Cordelière à la mer. Quelquefois la côte change subitement de direction, & comme si la chaîne de montagnes avoit senti ce détour, quoique de si loin, elle

semble s'y conformer, mais ordinairement elle suit son chemin plus en ligne droite; de sorte qu'elle se trouve à moins de distance de la mer, lorsque quelque golfe, comme celui de Guayaquil, par exemple, entre considérablement dans les terres. Au delà de ce dernier golfe en allant au sud vers Lima, le pays est tout différent, ce ne sont que des sables qu'il paroît que la mer y a déposés, ou auxquels on pourroit donner une origine toute contraire, en supposant qu'ils sont tombez de la Cordelière même; le pays est découvert, il n'y a point de bois comme il y en a en deçà du golfe; mais ce qui distingue encore plus cette partie du Pérou qui est au delà de Guayaquil, c'est qu'il n'y pleut jamais, quoique le ciel y soit souvent nébuleux. Cette particularité donne lieu à un problème de Physique qui est d'autant plus embarrassant que sa solution dépend d'une connoissance plus parfaite de la nature des nuages; mais il faudroit prendre les choses de trop loin pour donner à l'explication de ce phénomène toute la clarté nécessaire; les bornes étroites dans lesquelles je dois actuellement renfermer mon récit, m'obligent de remettre à un autre temps à en parler.

Après avoir fait différentes courses dans ce pays, qui est si peu habité que les villages d'Indiens ou d'Espagnols y sont souvent éloignez de quinze ou vingt lieues les uns des autres, & quelquefois de beaucoup plus, il nous fallut penser à nous rendre à Quito dont les chemins commençoient à devenir praticables par la cessation des pluies. Nous convinmes M. de la Condamine & moi de prendre différentes routes, afin de pouvoir multiplier nos remarques: nous étions alors à l'embouchûre d'une rivière nommée Rio-Jama qui n'est qu'à neuf minutes de distance de l'Equateur du côté du sud, & qui est presque sur le même parallèle que Quito. M. de la Condamine suivit la côte en allant par mer vers le nord jusqu'à l'embouchûre de la rivière des Émeraudes qu'il remonta, & il fit la carte de tout le pays, qu'il ne réussit à traverser qu'avec des peines infinies. Je dirigeai en même temps mon chemin vers le sud, pour aller à Guayaquil, en pénétrant des forêts

dont le terrain étoit encore tellement noyé, qu'on avoit souvent de l'eau jusqu'aux genoux lorsqu'on étoit monté sur le plus haut cheval; ce n'étoit qu'un marais ou qu'un borbier continuel, les efforts violens que faisoient les mules pour s'en dégager, exposoient à chaque instant à se briser contre quelques arbres : c'est la même chose dans la plûpart des endroits de la zone torride où il y a des bois. On seroit d'ailleurs tenté de dire que le pays est plus peuplé de tigres que d'hommes, si ce n'est qu'il est exactement vrai que tous les animaux très-mal-faisans ne multiplient guère; les tigres n'y sont qu'en très-petit nombre, mais il n'en faut qu'un ou deux pour désoler tout une province : on y a aussi tout à craindre de la part des serpens, qui sont très-communs dans la plûpart des pays chauds, & dont il y a plusieurs espèces très-dangereuses. Les maisons dans cette contrée ne sont ordinairement construites que de simples roseaux, & presque toujours elles sont élevées sur des pieux qui ont sept à huit pieds de hauteur. Cette précaution n'empêche pas que tout ne s'y gâte & ne s'y pourrisse, l'humidité étant continuellement aidée & rendue plus active par la chaleur.

Arrivé à Guayaquil j'en partis le même jour, je m'embarquai sur la rivière du même nom que je suivis en montant, & je parvins le 19 mai 1736 à Caracol qui est au pied de la Cordelière, trois jours après que M. Godin en étoit parti pour la passer. Il avoit eu besoin de presque toutes les mules de la province, quoiqu'il laissât derrière lui à Caracol près de la cinquième partie de nos équipages, parce qu'on est obligé par la difficulté des chemins, de rendre les charges très-médiocres. Il continua sa route & entra avec le reste de la compagnie à Quito le 29 de Mai, un an & quelques jours de plus après notre départ d'Europe. Pour moi je ne pûs arriver que le 10 de Juin; j'avois été obligé d'attendre à Caracol faute de voiture, & ma santé se trouvoit considérablement altérée par les fatigues que j'avois essuyées en venant de Rio-Jama, & principalement de Puerto-Viejo à Guayaquil : je me mis cependant aussi en chemin pour franchir à

montour la chaîne de montagnes que je voyois. J'y employai sept jours, quoique j'estime qu'il n'y a que huit à neuf lieues à traverser; mais la montée est extrêmement rude, elle est entrecoupée d'une infinité de différens précipices sur le bord desquels on est souvent obligé de marcher; on passe plusieurs fois une petite rivière nommée *Ojiva*, où il ne manque jamais de périr plusieurs personnes chaque année; c'est un torrent dont la rapidité est affreuse, quoiqu'il ne laisse pas d'être assez large: on l'a passé pour la dernière fois, on s'en écarte, & on le redoute encore; il semble qu'il menace par son bruit le voyageur qui le laisse loin de lui. Quelquefois on va en descendant, on trouve une ravine profonde qu'on ne traverse qu'avec peine; on emploie le reste de la journée à remonter seulement de l'autre côté, & on voit qu'on n'est qu'à très-peu de distance de l'endroit dont on est parti le matin. La lassitude des mules est si grande, qu'après qu'elles ont monté sept à huit pas, il faut les laisser se reposer pour prendre haleine: toute la marche n'est ainsi qu'une alternative de repos & de progrès très-lents, quoique faits avec le plus grand travail. La pluie fut si forte & tout étoit tellement mouillé les premiers jours, qu'il ne nous fut pas possible d'allumer du feu; il fallut vivre de très-mauvais fromage & de biscuit fait en partie de mays. On me faisoit chaque soir le meilleur gîte qu'on pouvoit avec des branches & des feuilles d'arbres lorsqu'on ne trouvoit point de cabane déjà faite par quelqu'autre voyageur. Je marchai ainsi pendant sept jours, mais je ne compte pas le temps que je passai dans un bourg nommé Guaranda, qui est engagé dans la Cordelière, & qui offre un lieu de repos dont personne ne manque de profiter. Enfin je parvins en haut, je me trouvai au pied d'une montagne extrêmement haute, nommée Chimborazo, qui est continuellement chargée de neige, & toute la terre étoit couverte de gelée & de glace. La Cordelière n'étant autre chose qu'une longue suite de montagnes dont une infinité de pointes se perdent dans les nues, on ne peut la traverser que par les gorges; mais celle par laquelle je pénétrois, se ressentoit de
fa

sa grande élévation au dessus du niveau de la mer. J'étois au pied de Chimborazo, & cependant je me trouvois déjà dans une région où il ne pleut jamais, je ne voyois autour de moi jusqu'à une assez grande distance, que de la neige ou du frimas.

Je venois de suivre exactement la même route qu'avoit pris une ancienne troupe d'Espagnols dont les Historiens nous ont conservé le souvenir. Cette troupe étoit commandée par Dom Pedro Alvarado, lorsque dans les premières années de la conquête du Pérou, & précisément deux siècles avant moi, il faisoit ce même trajet pour mener un secours considérable à François Pizarre. Il se rendit de Puerto-Viejo à Guayaquil, en passant par Jipijapa, comme je venois de le faire. De Guayaquil il monta au pied de Chimborazo, & il passa par le côté du sud de cette montagne pour aller à Riobamba, dont le nom étoit alors Rivecpampa; mais en passant sur une colline qui doit être nécessairement ce même poste nommé maintenant l'Arénal, soixante-dix de ses gens qui ne connoissoient le Pérou que par le bruit de ses richesses, & qui n'avoient pris aucune précaution, périrent de froid & de lassitude, & entr'autres les deux ou trois premières femmes Espagnoles qui tentèrent d'entrer dans le pays. Parvenu en haut il me fallut descendre, mais je fus étonné par la nouveauté du spectacle: je crus, après avoir été successivement exposé aux ardeurs de la zone torride & aux horreurs de la froide, me voir transporté tout-à-coup dans une des tempérées; je croyois voir la France & les campagnes dans l'état où elles sont ici pendant la plus belle saison.

Je découvrois au loin des terres assez bien cultivées, un grand nombre de bourgs & de villages habitez par des Espagnols ou par des Indiens, de petites villes assez jolies, & tout le pays qui est découvert & sans bois, peuplé comme le sont quelques-unes de nos Provinces. Les maisons ne sont plus faites de roseaux, comme elles étoient en bas, elles sont bâties solidement, quelquefois en pierre, mais le plus souvent avec de grosses briques séchées à l'ombre. Chaque village est toujours orné d'une très-grande place dont l'église occupe une

Mem. 1744.

* K k

partie d'un des côtés; on n'a jamais manqué d'orienter cette place, qui est un carré long, sur les régions du monde, & il en part des rues ou chemins exactement alignez qui vont se perdre au loin dans la campagne; souvent même les champs sont pareillement coupez par ces chemins à angles droits, ce qui leur donne la forme d'un grand jardin. Telle est la partie de la province de Quito qui est située dans la Cordelière au septentrion & au midi de cette capitale, qui est d'ailleurs digne de ce titre par sa grandeur, par ses édifices & par la multitude de ses habitans. Cette ville a huit ou neuf cens toises de longueur sur cinq ou six cens de largeur; elle est le siège d'un Evêque, le séjour du Président de l'Audience, qui est en même temps Gouverneur de la province; elle a un grand nombre de Communautés religieuses & deux Colléges qui sont deux espèces d'Universités, l'une dirigée par les Jésuites, & l'autre par les Dominicains. Cette ville a trente ou quarante mille habitans, dont plus d'un tiers sont Espagnols ou d'origine Espagnole. Les denrées n'y sont pas extrêmement chères, les seules marchandises étrangères qu'on n'y peut apporter qu'avec la plus grande difficulté, y sont d'un prix excessif, comme nos toiles, les draps, les étoffes de soie. J'ai souvent acheté du fer pour construire quelques instrumens six réaux ou plus d'un écu la livre, un gobelet de verre vaut dix-huit ou vingt francs; mais on y trouve toutes les choses absolument nécessaires à la vie, le pays les fournit abondamment. Il faut avouer que lorsqu'on est dans les déserts qui sont au dehors de la Cordelière, & qu'on voit cette haute chaîne toute hérissée de pointes, on ne s'imagine rien de tout cela: on est porté à croire qu'en escaladant ces montagnes dont l'aspect est si affreux, on se trouvera obligé en haut par les inclémences du ciel de descendre de l'autre côté, & qu'on retombera dans d'autres forêts semblables à celles qu'on vient de quitter; il ne peut pas venir dans l'esprit que derrière ces premières montagnes il y en a de secondes aussi hautes, & qu'elles ne servent les unes & les autres qu'à cacher cet heureux pays où la Nature retrace dans ses libéralités, ou, pour

mieux dire, dans les profusions, l'image d'un paradis terrestre.

C'est que ce pays est renfermé par la Cordelière qui est double, & qui, comme deux murailles, le sépare des côtés de l'orient & de l'occident du reste de l'Amérique. La première des deux chaînes est à quarante ou quarante-cinq lieues de la mer, comme je l'ai déjà dit; les deux sont à côté l'une de l'autre, à sept ou huit lieues de distance, j'entends leurs crêtes: tantôt elles s'éloignent davantage, tantôt elles se rapprochent; mais elles suivent toujours à peu près la même direction, qui ne diffère guère de celle du méridien; leur extrême voisinage fait que le sol qui les sépare, & qui a cinq ou six lieues de largeur, est extrêmement élevé, & que les deux chaînes qui sont très-distinctes pour les habitans qui vivent dans l'intervalle, paroissent ne former qu'une seule masse pour ceux qui sont au dehors. Quito, & la plus grande partie de sa province, sont situées de cette sorte dans une longue vallée qui ne cesse d'être réputée montagne que parce qu'elle est placée entre des montagnes encore plus hautes & dont la plupart sont couvertes de neige, ou sont neigées, s'il m'est permis de me servir d'une expression conforme à celle qui est en usage dans le pays. La Cordelière n'est pas ainsi double dans toute sa longueur, elle l'est dans un espace de plus de cent soixante-dix lieues que j'ai visité depuis le sud de Cuenca jusqu'au nord de Popayan, & je sçais qu'elle est double encore beaucoup plus loin vers le nord, quoique le pays perde peu à peu en devenant trop bas, les bonnes qualités qu'il a aux environs de Quito. La largeur suffisante de cette vallée & son exposition à l'égard du soleil devoient y rendre la chaleur insupportable, mais d'un autre côté la grande élévation du terrain & le voisinage de la neige doivent tempérer le chaud; les deux contraires, si on le peut dire, sont mariés ensemble, & cette alliance ne doit pas moins produire une automne qu'un printemps continu. Le thermomètre de M. de Reaumur s'y maintient à 14 ou 15 degrés; les campagnes y sont toujours vertes, on y a les fruits de la zone torride & ceux de l'Europe qu'on y a apportés, comme les pommes, les poires, les pêches; les arbres y sont

presque toujours en sève : toutes les différentes espèces de grains , & particulièrement le froment , y profitent parfaitement bien ; on pourroit aussi y faire du vin , si Lima n'avoit réussi par un privilège exclusif à en faire un des objets de son commerce, pendant que la province de Quito subsiste par ses denrées & par les manufactures de draps & de toiles de coton. Il suffit enfin de choisir un poste un peu plus haut ou un peu plus bas (car on juge assez que cette longue vallée ne forme pas un plan parfaitement uni) & on peut y jouir de l'air & des agrémens des climats les plus différens.

La sphère y étant sensiblement droite, les jours y sont toujours à peu près égaux aux nuits ; c'est un perpétuel équinoxe, & le degré de température dans le même endroit y est aussi à peu près le même pendant toute l'année : ce sont seulement les pluies qui y distinguent les saisons ; il y pleut depuis le mois de Novembre jusqu'au mois de Mai, à peu près comme en bas dans les forêts : ces pluies jointes aux tremblemens de terre & aux fréquentes éruptions des volcans, qui sont en grand nombre, forment les mauvaises qualités du pays, qui ne laissent pas d'en balancer un peu les bonnes. Il est au reste assez facile aux voyageurs qui pénètrent dans l'intérieur de la vallée, de remarquer qu'ils ne descendent pas autant en dedans qu'ils ont monté en dehors, & qu'ils sont donc au dessus du niveau de la mer d'une quantité considérable ; mais il leur est très-difficile, ou plutôt il leur est impossible d'estimer de combien. On n'a pas le temps de réfléchir dans de si mauvais pas, ce n'est presque que l'homme machinal qui fait le voyage : toutes les eaux qui après s'être rassemblées & qui, en rompant l'une ou l'autre Cordelière, se précipitent au dehors pour se rendre vers tous les côtés de l'horizon, ou à la mer du nord, ou à celle du sud, indiquent bien encore la grande hauteur ; elles forment les plus hautes cataractes du monde, mais elles ne font rien connoître de précis au simple voyageur. Ainsi il ne faut pas s'étonner si nous avons appris aux habitans de Quito qu'ils étoient de toute la terre connue les peuples les plus élevez, & qu'ils respiroient un air plus rare de plus d'un

tiers que celui que respirent les autres hommes : on pourroit même supprimer la restriction de terre connue ; car nous verrons qu'il y a tout lieu de croire que les montagnes qui se trouvent dans les zones tempérées & dans les zones froides, sont inhabitables & même inaccessibles à une moindre hauteur.

Nous nous sommes tous trouvez d'abord considérablement incommodé de la subtilité de l'air, ceux d'entre nous qui avoient la poitrine plus délicate, sentoient davantage la différence, & étoient sujets à de petites hémorragies ; ce qui venoit sans doute de ce que l'atmosphère ayant un moindre poids, n'aidoit pas assez par sa compression les vaisseaux à retenir le sang qui de son côté étoit toujours capable de la même action. Je n'ai pas remarqué dans mon particulier que cette incommodité augmentât beaucoup lorsqu'il nous est arrivé ensuite de monter plus haut ; peut-être parce que je m'étois déjà fait au pays, ou peut-être aussi parce que le froid empêche la dilatation de l'air d'être aussi considérable qu'elle le feroit sans cela. Plusieurs d'entre nous, lorsque nous montions, tomboient en défaillance & étoient sujets au vomissement ; mais ces accidens étoient encore plus l'effet de la lassitude que de la difficulté de respirer. Ce qui le prouve d'une manière incontestable, c'est qu'on n'y étoit jamais exposé lorsqu'on alloit à cheval, ou lorsqu'on étoit une fois parvenu au sommet, où l'air cependant étoit encore plus subtil. Je ne nie pas que cette grande subtilité ne hâtât la lassitude & ne contribuât à faire augmenter l'épuisement, car la respiration y devient extrêmement pénible pour peu qu'on agisse, on se trouve tout hors d'haleine par le moindre mouvement ; mais ce n'est plus la même chose aussitôt qu'on reste dans l'inaction. Je ne dis rien dont je n'aie été le témoin plusieurs fois, & ce que j'eusse vû sans doute encore plus souvent, si l'expérience n'avoit bien tôt fait sentir à la plupart d'entre nous qu'il ne leur étoit pas permis de s'exposer à une si extrême fatigue.

Quito est au pied d'une de ces montagnes nommées Pichincha, qui appartiennent à la chaîne ou Cordelière occidentale,

à celle qui est du côté de la mer du sud : on monte à cheval fort haut, de même que sur la plûpart des autres. Plusieurs de ces montagnes se ressemblent, en ce que leur pied est formé de diverses collines qui ne sont que de terre argileuse ou de terre ordinaire qui produit des herbes, & que du milieu il s'élève une haute pyramide ou masse de pierres. Il y a quelque apparence que la terre couvroit le tout le temps passé, mais qu'en s'écoulant peu à peu, ou que par des éboulemens causez tout-à-coup par quelque tremblement, elle a laissé paroître le rocher. Cette partie de Pichincha est très-difficile à escalader. Nous passâmes trois semaines sur son sommet : le froid y étoit si vif que quelqu'un d'entre nous commença à sentir quelques affections scorbutiques, & que les Indiens & les autres domestiques que nous avions pris dans le pays, eurent des tranchées violentes : ils rendirent du sang, & il y en eut qui furent obligez de descendre; mais leur indisposition ne venoit toujours, lorsque nous fumes une fois logez sur la pointe du rocher, que de la seule rigueur du froid auquel ils n'étoient pas accoutumez, sans que la dilatation de l'air parût en être la cause, au moins immédiate ou prochaine : c'est ce que j'examinai avec d'autant plus de soin que je sçavois que la plûpart des Voyageurs y avoient été trompez, faute de démêler assez les différens effets. Souvent le soir, lorsque nous soupions, nous avions au milieu de nous une terrine pleine de feu avec plusieurs bougies ou chandelles allumées, & la porte de notre cabane étoit fermée avec de doubles cuirs, tout cela n'empêchoit pas que l'eau ne gelât dans nos verres. Nous eumes toutes les peines du monde à régler une pendule; nous étions presque continuellement dans les nuages, quelquefois le ciel changeoit trois ou quatre fois en une demi-heure; une tempête étoit suivie par le beau temps, & on entendoit un instant après un tonnerre d'autant plus fort qu'il étoit plus voisin de nous; notre rocher faisant à peu près à son égard le même effet qu'un écueil dans la mer, où tous les flots viennent se briser. On nous apporta vers la fin de notre séjour un thermomètre, mais lorsque nous

crumes tous que le froid étoit un peu diminué. Ce thermomètre, celui de M. de Reaumur, y varia beaucoup plus qu'en bas à Quito, ou qu'au bord de la mer. Il varia souvent du matin à l'après midi de 17 degrés, quoiqu'on le tint toujours à l'ombre.

Le mercure qui se soulenoit dans le vuide au bord de la mer à 28 pouces 1 ligne, se soulenoit environ 1 ligne au dessous de 16 pouces; les élasticités de l'air s'y trouvèrent encore exactement proportionnelles à ses condensations, de même qu'en bas & qu'en Europe. Le pendule à secondes, lorsqu'on s'arrête à ce que fournissent immédiatement les expériences, y étoit plus court qu'au bord de la mer, de $\frac{3}{100}$ ligne*. Enfin après une épreuve de plus de vingt jours pendant lesquels nous eumes besoin d'assez de constance pour lutter si long-temps contre les rigueurs d'un pareil poste, nous fumes obligés de reconnoître qu'il ne falloit pas penser à porter si haut les triangles de notre Méridienne, & que nous devions nous contenter pour l'ordinaire de placer nos signaux sur les collines, au pied des pyramides pierreuses. Malgré cette précaution si nécessaire, rien ne nous a incommodé davantage dans nos travaux, que cette alternative subite de chaud & de froid que nous éprouvions d'un moment à l'autre toutes les fois que nous montions ou que nous descendions d'une quantité un peu considérable.

Nous avons eu tout le temps de reconnoître combien se trompent quelques Physiciens qui pensent que les nuages sont d'une autre nature que les brouillards. Souvent les nuages ne parvenoit pas jusqu'à nous, ils étoient cinq ou six cents toises trop bas, & ils nous empêchoient de voir la terre, pendant qu'ils cachotent le ciel aux habitans de Quito: d'autres fois ces nuages avoient moins de pesanteur, ils montoient plus haut, & ils n'étoient alors pour nous qu'un simple brouillard dans lequel nous nous trouvions, quoique les Observateurs qui étoient en bas eussent toujours raison de les traiter de nuages. Lorsque je les ai vus fort au dessous de nous, ils m'ont toujours paru très-blancs: je ne sçauois mieux les comparer,

* Je l'ai trouvé en haut de 36 pouces $6\frac{71}{100}$ lign. à Quito de 36 pouces $6\frac{81}{100}$ lign. & au bord de la mer de 36 pouces $7\frac{1}{100}$ lign.

& pour la couleur & pour la forme qu'ils avoient alors, qu'à des tas de coton qui se toucheroient & dont l'assemblage formeroit une surface onnée. Quant à la couleur, il arrive précisément la même chose à l'eau qu'au verre. On sçait que le verre le plus transparent devient opaque, lorsqu'il est pulvérisé, si on regarde la lumière au travers; & qu'il paroît d'une blancheur de neige, si on le regarde du côté qu'il est très-éclairé. C'est la même chose lorsque l'eau est réduite en très-petites parcelles ou en gouttelettes presque imperceptibles dans les nuages ou dans les brouillards; ces très-petites gouttes ne sont apparemment autre chose que de petites sphères creuses, remplies d'air, lequel, en se dilatant plus ou moins, oblige l'eau qui forme la bulle à changer d'épaisseur; & la petite sphère changeant de volume, le nuage monte plus ou moins haut, jusqu'à ce qu'il se trouve en équilibre avec la couche de l'atmosphère dans laquelle il flotte. Aujourd'hui les nuages ont une certaine pesanteur spécifique, ils se soutiennent à une hauteur précise, on ne les voit parvenir que jusqu'à un certain point dans toutes les montagnes; mais demain le diamètre des petites bulles dont ils sont formez, sera plus ou moins grand, ces nuages deviendront plus ou moins légers, & on les verra se placer dans une région plus haute ou plus basse. Mais pour revenir à leur transparence, comme les petites bulles qui les composent, présentent un trop grand nombre de petites surfaces à la lumière, ils paroissent obscurs lorsqu'on les regarde par dessous; au lieu que si le spectateur est placé au dessus, comme nous l'étions souvent sur Pichincha & sur nos autres montagnes, tous les rayons réfléchis & confondus, après qu'ils ont souffert diverses réfractions, forment le blanc, conformément à ce que nous connoissons des propriétés de la lumière.

On voit presque tous les jours sur le sommet de ces mêmes montagnes un phénomène extraordinaire qui doit être aussi ancien que le monde, & dont il y a cependant bien de l'apparence que personne avant nous n'avoit été témoin. La première fois que nous le remarquâmes nous étions tous ensemble
sur

sur une montagne moins haute, nommée Pambamarca. Un nuage dans lequel nous étions plongez, & qui se dissipa, nous laissa voir le soleil qui se levoit & qui étoit très-éclatant ; le nuage passa de l'autre côté : il n'étoit pas à trente pas, & il étoit encore à trop peu de distance pour avoir acquis la blancheur dont je viens de parler, lorsque chacun de nous vit son ombre projetée dessus, & ne voyoit que la sienne, parce que le nuage n'offroit pas une surface unie. Le peu de distance permettoit de distinguer toutes les parties de l'ombre, on voyoit les bras, les jambes, la tête ; mais ce qui nous étonna, c'est que cette dernière partie étoit ornée d'une gloire ou auréole formée de trois ou quatre petites couronnes concentriques d'une couleur très-vive, chacune avec les mêmes variétés que le premier arc-en-ciel, le rouge étant en dehors.

Les intervalles entre ces cercles étoient égaux, le dernier cercle étoit plus foible ; & enfin à une grande distance nous voyions un grand cercle blanc qui environnoit le tout. C'est comme une espèce d'apothéose pour chaque spectateur ; & je ne dois pas manquer d'avertir que chacun jouit tranquillement du plaisir sensible de se voir orné de toutes ces couronnes, sans rien apercevoir de celles de ses voisins. Je me hâtai de faire avec les premières règles que je trouvai, une espèce d'arbalétrille, pour en mesurer les diamètres. Je craignois que cet admirable spectacle ne s'offrît pas souvent. J'ai eu occasion d'observer depuis que ces diamètres changeoient de grandeur d'un instant à l'autre, mais en conservant toujours entr'eux l'égalité des intervalles, quoique devenus plus grands ou plus petits. Le Phénomène outre cela ne se trace que sur les nuages, & même sur ceux dont les particules sont glacées, & non pas sur les gouttes de pluie, comme l'arc-en-ciel. Ordinairement le diamètre du premier Iris étoit d'environ 5 degrés $\frac{2}{3}$, du suivant, d'environ 11 degrés, de l'autre de 17 degrés, & ainsi de suite ; celui du cercle blanc étoit d'environ 67. Le temps propre à ce spectacle qui demande que l'ombre soit projetée sur un nuage,

disculpe les gens du Pérou, qu'il ne faut pas blâmer de ne l'avoir pas vû : c'est une heure indûe pour tout autre que des Physiciens, pour se trouver sur le sommet d'une haute montagne; on l'apercevrait apparemment quelquefois sur nos tours qui sont fort élevées. Chacun de nous a vû des brouillards peu étendus, qui n'étoient qu'à quelque pas de distance. Il ne manquoit plus que l'autre condition, le soleil placé dans l'horizon à l'opposite : dans les rencontres même où cette dernière circonstance n'a pas exactement lieu, on peut encore distinguer souvent quelque portion du cercle blanc, comme je l'ai remarqué différentes fois depuis que j'y ai fait attention.

La hauteur du sommet pierreux de Pichincha est à peu près celle du terme inférieur constant de la neige dans toute les montagnes de la zone torride. J'ai trouvé que ce sommet pierreux est élevé au dessus du niveau de la mer du sud de 2434 toises. La neige tombe beaucoup plus bas, mais elle est sujette à se fondre le jour même; au lieu qu'au dessus elle se conserve dans toute la partie de la Cordelière que j'ai parcourue. Quelques montagnes n'atteignent pas ce terme, quelques autres viennent y toucher, comme Pichincha; d'autres en très-grand nombre s'élèvent plus haut, & leur partie supérieure est continuellement neigée, & par conséquent inaccessible, parce que la neige s'y convertit en glace. Sa surface ne peut pas manquer de se fondre un peu pendant le jour, lorsque la montagne n'est point cachée dans les nuages; mais le soleil cesse-t-il d'agir, il se forme comme du verglas, la surface se durcit & devient polie comme un miroir, ce qui est cause qu'il est comme impossible de monter plus haut. Ce terme dépend de trop de diverses circonstances pour n'être pas sujet à de grandes irrégularités. Plusieurs montagnes dans le Pérou ont une disposition prochaine à l'incendie, car presque toutes ont été volcans, ou le sont encore actuellement, malgré toutes leurs neiges qui sont si propres à les faire méconnoître. Il est certain outre cela que plus la masse qui leur sert de base a de grandes dimensions, plus elle doit leur com-

muniquer de chaleur , & éloigner le terme de la congélation , puisqu'il faut presque considérer ces masses comme un second sol qui est échauffé chaque jour par le soleil. D'un autre côté la partie neigée , lorsqu'elle est plus grande , produit un effet tout contraire ; elle cause à la ronde un plus grand froid , capable de congeler ou de produire de la glace un peu plus bas ; cependant la différence n'est pas grande , autant que je l'ai pû remarquer , & le bas de la neige forme comme une ligne de niveau dans toutes les montagnes du Pérou ; de sorte qu'on peut juger de leur hauteur par un simple coup d'œil.

Mais si nous considérons la chose en grand , en étendant notre vûe sur tout le globe , cette ligne n'est pas exactement parallèle à la surface de la terre ; il est évident qu'elle doit aller en descendant d'une manière graduée à mesure qu'on s'éloigne de la zone torride , ou qu'on avance vers les Poles. Cette ligne est élevée de 2434 toises au dessus du niveau de la mer dans le milieu de la zone torride ; elle ne sera élevée vers l'entrée des zones tempérées que de 2100 toises en passant par le sommet de Theyde ou du Pic de Ténériffe qui a à peu près cette hauteur. En France & dans le Chili elle passera à 15 ou 1600 toises de hauteur , & continuant à descendre à mesure qu'on s'éloignera de l'Équateur , elle viendra toucher la terre au delà des deux cercles polaires , quoique nous ne la considérions toujours que pendant l'été.

On peut appeller cette ligne , celle du terme inférieur constant de la neige , car il doit y en avoir une autre , celle du terme supérieur , mais que , selon toutes les apparences , les plus hautes montagnes du monde n'atteignent pas. S'il y en avoit d'assez élevées pour porter leurs cimes au dessus de tous les nuages , ces plus hautes pointes seroient exemptes de neige dans leurs parties supérieures , & comme elles pénétreroient vraisemblablement dans cette même région où l'air n'est plus agité , on jouiroit en haut , si on pouvoit y parvenir , d'une sérénité parfaite & perpétuelle , comme on l'a souvent supposé mal à propos de l'Olympe , du mont Ararat & de Theyde ou Pic de Ténériffe , quoique ce dernier n'atteigne pas même

tout-à-fait le terme inférieur de la congélation. Pour me borner à dire ici simplement ce que j'ai vérifié par moi-même, quelques montagnes qui ont servi à nos triangles, comme Cotopaxi, ont une partie neigée de 6 à 700 toises de hauteur perpendiculaire. Il seroit inutile d'en nommer plusieurs autres qui sont le long de notre Méridienne, de même que d'autres qu'on trouve de l'un & de l'autre côté de la rivière de la Magdeleine en venant vers la mer du nord jusqu'à Sainte Marthe. Chimborazo qui est la plus haute de toutes celles que j'ai observées, & même vues, a 3217 toises au dessus de la mer, & sa partie neigée a plus de 800 toises. Mais si les nuages passent quelquefois beaucoup plus bas, ce qui permet de voir le sommet de la montagne au dessus, ils passent aussi très-souvent beaucoup plus haut, & quelquefois de 3 ou 400 toises, autant que j'ai pû en juger de loin, en comparant leur hauteur aux dimensions de la montagne que j'avois déjà mesurée. En un mot, l'intervalle dans le sens perpendiculaire ou vertical entre les deux termes, le supérieur & l'inférieur, de la neige, est au moins de 11 ou 1200 toises dans la zone torride; ainsi, s'il y avoit des montagnes assez hautes, on leur verroit une ceinture ou zone de glace qui commenceroit à 2440 toises au dessus du niveau de la mer, & qui finiroit à environ 3500 ou 3600 toises, non pas par la cessation de froid, puisqu'il est certain au contraire que le froid augmente à mesure qu'on s'éloigne de la terre dans l'atmosphère, mais parce que les nuages ou les vapeurs ne peuvent pas monter plus haut.

Quoique la neige rende les montagnes inaccessibles, comme nous l'avons déjà dit, cependant au mois de Juin 1742 M. de la Condamine & moi, nous montâmes sur le volcan de Pichincha qui est un autre sommet plus élevé que le premier, derrière lequel il est par rapport à Quito. Nous nous trouvâmes environnés de neige, nous la voyions tomber plus bas à plus de 1000 toises de distance: elle ferma pendant quelques jours tous les chemins pour venir à nous, & quelquefois nous fumes obligés de nous mettre tous en action pour l'empêcher

d'abattre la tente qui nous servoit de demeure. Comme cette neige étoit récente & qu'elle cédoit un peu à l'impression de nos pieds, nous pûmes monter jusqu'en haut, jusqu'au bord du volcan dont les différentes éruptions n'ont été que trop fatales à Quito. Nous reconnûmes par l'inspection des lieux que deux obstacles avoient suspendu le grand effet du volcan sur cette ville, l'interposition du sommet pierreux sur lequel nous fîmes cette longue & pénible station dont j'ai parlé, & outre cela la bouche même du volcan qui a la forme d'une demi-couronne de rochers du côté de Quito, laquelle en résistant a déterminé les matières lancées à prendre ordinairement un autre chemin. Il est assez singulier que pendant que nous nous livrions à cet examen, un autre volcan dans la chaîne orientale s'enflamma, & comme sous nos yeux, Cotopaxi, qui en fondant ses neiges rappella le souvenir de ses anciens ravages. Nous sommes encore monté M. de la Condamine & moi, une fois au dessus du terme constant & inférieur de la neige sur Chouffalong ou le Coraçon de Barionuevo, autre montagne dont une des collines nous a aussi fourni un point d'appui pour nos triangles. Sa partie pierreuse a comme la forme d'un toit de maison, & l'extrémité qui est du côté du nord se trouvant alors presque entièrement dénuée de neige, nous en profitâmes, quoiqu'avec beaucoup de peine; lorsque nous parvinmes en haut, nous étions couverts de glace. Cette montagne a 2476 toises de hauteur, le mercure s'y soutint dans le baromètre à 15 pouces 9 lignes, un peu plus de 12 pouces 3 lignes plus bas qu'au bord de la mer. On n'avoit jamais porté baromètre dans un lieu si haut, & il y a même beaucoup d'apparence que personne n'y étoit allé, car il faut un motif pour entreprendre de pareils voyages. L'amour des richesses qui remue tant de gens au Pérou, comme par-tout ailleurs, bien loin de les conduire sur des rochers si élevez, les sollicite plutôt à chercher en bas dans les ravines.

Les montagnes des environs de Quito paroissent contenir peu de parties métalliques, quoiqu'on y ait trouvé le temps

passé & qu'on y trouve encore quelquefois de l'or en paillettes. On n'y distingue pas non plus de vestiges des grandes inondations qui ont laissé tant de marques dans toutes les autres régions. On a la facilité au Pérou de voir l'intérieur de la terre jusqu'à une assez grande profondeur, parce que tout y est coupé de ravines. On en trouve fréquemment qui ont 200 toises de largeur & 60 à 80 de profondeur, il y en a même quelques-unes plus de deux fois plus grandes; il suffit d'y descendre pour voir toutes les qualités des différentes couches de la terre, on n'y découvre aucun fossile. On y voit beaucoup de ce sable noir qui est attiré par l'aimant, & on reconnoît en général que les couches qu'on y remarque, & dont les nuances sont très-distinctes, bien loin d'être l'effet de différentes alluvions, sont plutôt l'expension des matières vomies par les volcans; presque tout paroît y être l'ouvrage du feu. Quelques-unes de ces montagnes jusqu'à une assez grande profondeur, ne sont formées que de scories, de pierres ponceuses & de fragmens de pierres brûlées de toutes les grosseurs, & quelquefois le tout est caché sous une couche de terre ordinaire, qui porte des herbes & même des arbres. J'ai vu des lits de pierres brûlées réduites en très-petites parcelles, avoir jusqu'à cinq ou six hauteurs d'homme d'épaisseur, principalement au pied de Cotopaxi, qui est devenu un cône tronqué parfait dont le sommet a été emporté: le bas de ce volcan a été arrondi & a pris une forme régulière, par l'épanchement de toutes ces matières qui n'ont pas été poussées avec assez de force, ou qui étoient trop légères pour recevoir assez de mouvement. Le lit le plus épais est le supérieur, au moins auprès de la montagne, ce qui m'a porté à croire qu'il faut l'attribuer à la terrible éruption dont parlent tous les Historiens, qui se fit après la mort d'Atahualpa dernier Empereur, vers le commencement de 1533, & dont nous avons tous vu avec le plus grand étonnement d'autres marques aussi extraordinaires, des pierres qui ont plus de 8 à 9 pieds de longueur & autant d'épaisseur, qui ont été jetées à plus de trois lieues de distance, & dont

plusieurs forment des traînées qui indiquent encore le volcan d'où elles ont été lancées. Ces grosses pierres ne sont nullement brûlées comme celles dont le pied de la montagne est couvert, & elles ne peuvent avoir été jetées si loin que par le premier effort de l'explosion; ainsi il semble qu'on n'aura pas à craindre un pareil effet, tant que la bouche sera large de 5 ou 600 toises, comme elle paroît l'être maintenant.

Les Indiens prétendirent que cet accident leur avoit été annoncé, & ils le regardèrent comme le moment fatal où il leur devenoit inutile de se défendre contre les Etrangers qui devoient les subjuguier, & qui avoient déjà fort avancé leurs conquêtes. Pedro Cieça de Leon, Garcilasso, Herrera & tous les autres Historiens en font mention, ils attribuent ces prédictions en partie à Huayana Capac douzième Empereur, père d'Atahualpa; ils nomment cette montagne le volcan de Latacunga. Si l'on devoit compter ses différentes éruptions par la multitude des différentes couches de pierres brûlées qui sont à son pied, sans même avoir égard aux lits inférieurs qui sont rompus & bouleversés, cet incendie seroit au moins le vingtième; mais apparemment que chaque éruption fait sortir des matières de différentes couleurs & de différentes espèces, & qu'elles sont lancées successivement selon qu'elles sont diversément arrangées dans le sein de la montagne. Quant au dernier incendie, celui de 1742, qui s'est fait en notre présence, il n'a causé de tort que par la fonte des neiges, quoiqu'il ait ouvert une nouvelle bouche à côté vers le milieu de la hauteur. Il y eut deux inondations subites, celle du 24 Juin & celle du 9 Décembre, mais la dernière fut incomparablement plus grande; l'eau dans sa première impétuosité bouleversa entièrement le poste qui avoit servi de station à nos sixième & septième triangles, elle monta de plus de 120 pieds en certains endroits. Sans parler d'un nombre infini de bestiaux qu'elle enleva, elle rasa 5 à 600 maisons, & elle fit périr 8 à 900 personnes. Toutes ces eaux avoient 17 ou 18 lieues de chemin à parcourir, ou plutôt à ravager vers le sud dans la Cordelière avant que de pouvoir en sortir

par le pied de Tonguragua ; elles ne mirent pas plus de trois heures à faire ce trajet.

Si le Pays peut offrir tant de singularités physiques dont quelques-unes sont bien funestes , comme on le voit , les mœurs & les coutumes de ces peuples ne seroient pas moins capables d'attirer notre attention , & pourroient donner matière à un très-long récit. On sçait que ce pays est habité par les Espagnols qui en ont fait la conquête , & par les Indiens qui en sont les anciens habitans , & qui ne diffèrent pas de ces autres hommes qu'on connoît sous le nom de Sauvages ou de Caraïbes. Comme la zone torride & les zones glacées sont , pour ainsi dire , mêlées au Pérou , qu'on y trouve les climats les plus contraires , qu'il suffit de marcher quelques lieues , d'entrer dans la Cordelière ou d'en sortir , pour trouver des contrées plus différentes les unes des autres que si on traversoit toute l'Europe , cette extrême différence ne peut pas manquer d'en apporter dans les usages de ces Peuples , & jusque dans leurs inclinations. En bas ils vivent retirés dans leurs forêts en formant comme de petites Républiques , dirigées par leur Curé qui est Espagnol , & par leur Gouverneur assisté de quelques autres Indiens qui lui servent d'Officiers. Ils vivent tous dans une aussi grande union qu'ils paroissent vivre dans une parfaite innocence. Ils sont prévenans & honnêtes , ils ne sont capables d'aucune défiance , & il ne leur tombe pas même dans l'esprit qu'on puisse jamais avoir l'intention de les tromper. Les portes de leurs maisons sont toujours ouvertes , quoiqu'ils aient du coton , des calebasses , de la pite , espèce d'aloës dont ils tirent du fil , & quelques autres denrées dont ils font souvent quelque trafic. La grande chaleur leur permet d'aller presque nus ; ils se peignent ordinairement en rouge avec le rocou , & souvent ils s'en font une espèce de parure ; au lieu de se peindre entièrement , ils ne tracent que de simples bandes , & ils s'en mettent jusque sur le visage. Il paroît qu'ils ont regardé cette coutume dans son origine comme une précaution contre la piqure de ces espèces de cousins nommez maringouins ou moustiques,

moussiques, dont la multitude est extrême dans tous les endroits d'en bas de la zone torride qui ne sont pas assez défrichés. Ces mêmes Indiens sont de tous les métiers qui leur sont nécessaires ; ils sont charpentiers , ils sont les architectes de leurs maisons, ils construisent leurs pirogues, ils sont tisserands. Quant aux grands ouvrages , ils les font ordinairement en commun : un Indien invite tous les autres des environs, il lui suffit de les bien traiter , & la maison , quelque grande qu'elle soit , car en certains endroits trois ou quatre familles particulières logent sous le même toit , chacune dans un espace de quelques pieds ; la maison , dis-je , quelque grande qu'elle soit , est achevée le jour même , & quelquefois en une ou deux heures de travail. Leur sort ne laisse pas d'être assez heureux , ils sont seuls ou sans le mélange d'aucun étranger qui les gêne. Ils ont aussi l'avantage de joindre aux fruits de la terre qui ne leur manquent jamais , la chasse & la pêche qui leur fournissent d'abondantes ressources. Ils tuent le gibier ou avec des flèches qui sont quelquefois empoisonnées , ou avec des boules d'argile lancées par des sarbacanes ; & quant à la pêche , elle leur est d'autant plus facile que les rivières n'ayant plus cette grande pente qui les rendoit en haut des torrens furieux , le poisson s'y trouve en quantité. Quoique les Indiens qui n'ont pas été soumis , & qu'on nomme *Guerriers* , ne soient guère connus , même dans les contrées où ils sont de temps en temps des incursions , on sçait que leur manière de vivre a beaucoup de rapport avec celle des autres : les mêmes circonstances de la part des lieux ont dû introduire les mêmes usages.

Nous ne sçavons au surplus s'il est absolument nécessaire de se faire à l'égard de ces Peuples la difficulté qui peut si fort embarrasser à l'égard des Nègres ; il y a quelque apparence qu'ils ne sont différents de nous que parce qu'ils vivent dans un climat très-différent du nôtre , ce qui a produit à la longue des effets très-marquez. Je suis au moins certain qu'il ne faut regarder que comme une différence passagère leur couleur, qui tire sur celle du cuivre , qui est indépen-

dante de leur peinture, & qu'on croit ordinairement leur être propre. J'ai eu occasion d'observer que ceux qui vivent immédiatement au pied de la Cordelière, du côté de l'occident, ou du côté de la mer du sud, je dis ceux qui vivent immédiatement au pied de la Cordelière, & du côté de l'occident, sont presque aussi blancs que nous. Ceux-ci ne sont pas exposés comme les autres à un hâle violent & continu, ils passent au contraire leurs jours dans un pays où il règne un calme si parfait, qu'il n'est jamais interrompu par le moindre souffle, la montagne les mettant à l'abri du vent continu d'orient, qui doit passer près d'une lieue par dessus leur tête. Si on s'éloigne davantage de la Cordelière en avançant vers la côte, ce n'est plus la même chose; le vent s'y fait ressentir, & les Indiens reprennent la couleur de cuivre. Il est vrai que si la carnation des premiers ne paroît pas les distinguer de nous, ils n'ont point de barbe, ni de poil sur la poitrine, ni en aucun endroit du corps, & ce qui les caractérise encore, c'est leur longue chevelure; ils ont toujours de gros cheveux noirs, plats & très-forts; mais si on admet que leur couleur qui en général est si distincte de la nôtre, vient de la température du climat, ou de la grande action de l'air à laquelle donne lieu leur défaut de vêtement, il semble qu'on peut soupçonner que les autres accidens dépendent à peu près des mêmes causes.

La condition des Indiens qui vivent en haut dans la Cordelière, n'est pas la même, & ce sont aussi des hommes tout différens. Ils ont autant de mauvaises qualités que les autres en ont de bonnes, si on les considère comme citoyens, ou comme faisant partie de la société, car d'ailleurs ils ne sont pas capables de faire de mal. Ils sont tous d'une paresse extrême, ils sont stupides, ils passeront des journées entières dans la même place assis sur leurs talons, sans remuer, ni sans rien dire. Ils servent de domestiques dans les villes, & on les applique aux champs au travail des terres. L'habillement qu'on leur donne, fait partie du paiement de leurs gages, de même que les légumes ou les grains qu'on leur donne à la campagne,

pour leur subsistance. Lorsqu'ils se marient les droits du Curé sont fort grands, de même que les frais funéraires lorsqu'il meurt quelqu'un de leur petite famille. Il arrive de tout cela qu'ils n'ont jamais rien en leur disposition, & qu'ils se trouvent presque toujours endettés envers leurs maîtres; leur indolence en est considérablement augmentée. On ne peut assez dire combien ils montrent d'indifférence pour les richesses, & même pour toutes leurs commodités, peut-être parce qu'ils sentent qu'il leur seroit inutile d'y penser. A cela près qu'ils aiment un peu trop à boire d'une espèce de bière qu'ils font avec le mays, ils forment comme une grande secte de Philosophes Stoïciens ou plutôt Cyniques. On ne sçait souvent quelle espèce de motif leur proposer, lorsque l'on veut en exiger quelque service. On leur offre inutilement quelques pièces d'argent, ils répondent qu'ils n'ont pas faim. On ne doit pas s'étonner que de pareilles gens n'aient pas encore imaginé qu'il leur étoit utile d'avoir des poches: ils n'en ont aucune, & ils ne sçavent rien de plus commode, lorsqu'on les a obligés de recevoir quelque petite monnoie, que de la serrer dans leur bouche. Ils n'ont pas la liberté de porter de linge, ni d'avoir de bas; leur habillement ne diffère pas de celui qu'ils portoient anciennement. C'est une chemisette de drap sans manche faite dans le pays, qui leur tombe jusqu'au genouil, & sur cette chemisette ils mettent souvent une autre pièce d'étoffe plus longue que large, au milieu de laquelle il y a une ouverture pour passer la tête: ce surtout a presque la forme d'une dalmatique. Ils n'ont dans leur petite cabane aucun meuble. Ils se couchent à terre sur un cuir, & ils passent quelquefois des années entières sans manger de viande. Il est vrai qu'ils élèvent souvent quelques volailles ou quelque bétail, mais c'est presque toujours pour en faire des présens à leurs Curés; s'ils en mangent, c'est dans quelques cas très-extraordinaires, principalement lorsqu'il meurt quelqu'un d'entr'eux. Les amis & les parens du défunt se hâtent alors de se rassembler, pour se régaler en pleurant, de tout ce qu'ils peuvent soustraire à l'église: la fête

lugubre continue jusqu'à ce qu'il ne reste plus absolument rien.

Il paroît que ceux qui demeurent hors de la Cordelière , ont conservé davantage leurs anciennes mœurs , au lieu que ceux qui vivent en haut où le pays est incomparablement plus peuplé , ont plus ressenti les effets de la dépendance. De leur mélange avec les Espagnols il résulte une troisième espèce , celle des Métices qui forment maintenant la plus grande partie des habitans , & qui savent ordinairement les deux langues , l'Espagnole & l'ancienne du pays , celle des Incas. Ces Métices , dont la naissance est presque toujours illégitime , ne sont pas plus Espagnols qu'ils sont Indiens ; ils jouissent néanmoins de tous les privilèges des premiers , ils sont réputés hommes blancs ; ils ne manquent pas de talens naturels , & on doit les regarder comme ceux dont l'autorité s'appesantit le plus sur les Indiens ; cependant la sagesse du Gouvernement Espagnol qui a tâché de tout prévoir , a pris les plus grandes précautions pour arrêter ce mal & faire sentir sa protection aux tristes restes de ce peuple qui diminue toujours. On a voulu lui épargner tous les travaux qui pourroient le surcharger ; on lui a donné des protecteurs d'office dans toutes les Villes , on a même trouvé plus simple de l'exempter de la juridiction de l'Inquisition , que d'obliger ce Tribunal à suivre d'autres règles que celles que lui dicte sa sévérité ordinaire ; ils ne sont soumis qu'à la correction des Evêques ou des Curés ; mais la grande distance des lieux est cause que ces réglemens si prudents n'ont pas tout le fruit qu'ils pourroient avoir , & que , tout considéré , les Indiens ne sont jamais mieux que dans leurs forêts. C'est ce qui contribue sans doute avec les autres circonstances , à mettre entre ceux des diverses contrées , si peu de conformité. Mais il faut avouer que lorsqu'on compare les uns & les autres à la peinture admirable qu'en font quelques Historiens , on n'en croit pas ses propres yeux ; tout ce qu'on rapporte de leurs talens , des différens établissemens qu'ils avoient , de leurs Loix , de leur Police , paroît un songe & deviendroit suspect , s'il étoit

possible d'aller contre le témoignage d'un si grand nombre d'Auteurs dignes de foi, & s'il ne restoit outre cela plusieurs monumens qui prouvent invinciblement qu'il ne faut pas juger de l'état ancien de ces peuples par celui où nous les voyons maintenant. On ne peut comprendre comment ils ont pû élever les murailles de leur temple du Soleil dont on voit encore les restes à Cusco ; ces murs sont formez de pierres qui ont 15 à 16 pieds de diamètre, & qui, quoique brutes & irrégulières, s'ajustent toutes si exactement les unes avec les autres, qu'elles ne laissent aucun vuide entr'elles. Nous avons vû les ruines de plusieurs de ces édifices qu'ils nommoient Tambos, qui servoient d'entrepôts ou de magasins, & où logeoient les Incas lorsqu'ils voyageoient. Les portes n'en sont pas larges, mais elles sont fort hautes, le Souverain ne sortant jamais que porté sur un brancard soutenu sur les épaules des principaux Seigneurs de la Cour. Les murailles en sont souvent d'une espèce de granite, & les pierres qui sont taillées, paroissent usées les unes contre les autres, tant les joints en sont parfaits. On remarque encore dans un de ces Tambos quelques mufles qui servent d'ornement, dont les narines qui sont percées, soutiennent des anneaux ou boucles qui sont mobiles, quoiqu'ils soient faits de la même pierre. Tous ces édifices étoient situés le long de ce magnifique chemin qui conduisoit dans la Cordelière de Cusco à Quito, & même en deçà, qui avoit près de 400 lieues de longueur, & dont nous avons souvent suivi les traces. Il y a dans notre 24^{eme} triangle les restes d'une ancienne forteresse qui étoit accompagnée de corps-de-gardes avancez, & de différens bâtimens séparés les uns des autres, & distribués avec assez de régularité. Je ne parle pas de différens retranchemens faits avec art sur le sommet de plusieurs montagnes, principalement de celles qui soutiennent nos premiers triangles, & qu'il faut attribuer aux naturels du pays, lorsqu'ils vendoient chèrement leur liberté aux autres Indiens venus de Cusco sous la conduite de Huayana Capac qui n'étoit pas encore alors Empereur, & qui, comme je l'ai déjà dit, fut le douzième, peu de temps

avant l'entrée des Espagnols. Il faut donner apparemment presque la même époque à des sépulchres d'une grandeur & d'une forme étonnante, que nous avons trouvez dans un lieu nommé Cochesqui. Ce sont des levées de terre dont quelques-unes ont 40 pieds de hauteur sur 70 toises de longueur & 40 de largeur, avec des rampes extrêmement longues qui y conduisent par une pente insensible. Il y en a 7 ou 8, & plus de 100 d'une autre forme : notre Méridienne se termine du côté du nord sur une de ces masses. Les Historiens font mention d'un palais que les Incas s'étoient fait élever dans le même endroit, & il n'en reste aucun vestige, au lieu que les tombeaux dont personne n'a parlé, subsistent encore. Presque tous les anciens ouvrages des Péruviens ont été sujets au même sort : plus ils ont attiré l'attention, plutôt ils ont été détruits. Tout ce que je puis ajouter, c'est qu'on ne peut pas voir de pareils monumens sans se trouver disposé à penser avantageusement de ceux qui ont osé les entreprendre, & qui ont eu le courage de les porter à leur fin.

Les limites dans lesquelles je suis obligé de me renfermer, ne me permettent pas de parler de toutes les autres particularités du pays, ni de celles des contrées que j'ai traversées en m'en revenant. Je n'ai garde d'entrer ici dans un plus grand détail, puisque je suis obligé de supprimer beaucoup de choses qui ont un rapport direct à notre mission, & qu'il faut nécessairement rejeter à une relation plus étendue. Je me propose de laisser à part tout ce qui concerne particulièrement les deux autres Académiciens, je ne veux pas priver le public du plaisir de les entendre s'expliquer eux-mêmes ; mais il n'y a pas d'apparence que je sois accusé de vouloir donner une idée trop avantageuse de nos recherches, ou de notre travail, si j'ose dire qu'il n'est pas possible de rapporter dans un temps aussi borné, & ce que nous avons pû remarquer, & ce que chacun de nous a pû entreprendre pendant un voyage qui a été si long. Il me reste à rendre compte de l'opération de la mesure de la Terre, c'est ce que je vais faire dans l'instant en aussi peu de paroles qu'il me sera possible.

SECONDE PARTIE.

Récit abrégé des Opérations faites au Pérou pour la Mesure de la Terre.

Quelques Ecrits déjà publics ont appris le parfait accord qui se trouva entre les deux différentes mesures que nous entreprimes en même temps de notre première base. Le terrain dans lequel nous fumes obligés de la choisir, est à environ cinq lieues de distance de Quito; il est coupé, de même que tout l'espace que renferment les deux Cordelières, de plusieurs de ces ravines extrêmement profondes, causées beaucoup plus par la grande chute des eaux que par leur quantité; mais comme ces ravines ont à peu près la même direction, elles ne font heureusement aucun tort à la plaine qu'elles laissent entr'elles, si ce n'est de la rendre plus étroite. L'extrémité du nord est par 6 minutes quelques secondes de latitude australe, l'endroit se nomme *Carabourou*, qui est dans la dépendance du bourg ou village d'*Yarouqui*, de même que la plus grande partie de la base: l'autre extrémité est par 12 minutes 20 secondes, & se nomme *Oyambaro*; cette seconde extrémité est d'environ cent-vingt-six toises plus haute que la première. Nous employâmes plusieurs jours à aligner cette base, ce qui étoit d'autant plus difficile que dans certains endroits du milieu on perdoit de vue les deux termes. Je m'y occupai avec M. de la Condamine & Dom Georges Juan, le premier des deux Officiers Espagnols. Il nous fallut faire percer quelques murs, faire abattre beaucoup d'arbres, & par le moyen de ce travail qui dura plusieurs jours, la base se trouva tracée & apparente dans toute sa longueur regardée de l'une ou de l'autre extrémité. Elle avoit pour direction le nord 28 degrés ouest de la boussole (c'étoit aux mois de Novembre & de Décembre 1736) & pour vraie direction le nord 19 degrés 26 minutes vers l'ouest. Nous la partageâmes aussi d'espace en espace par des signaux ou jalons qui devoient servir à nous diriger dans notre mesure, & qui étoient comme autant de

points de repos. Lorsqu'il fut question de commencer l'opération nous nous séparâmes en deux compagnies, pour pouvoir la faire en même temps dans les deux sens opposés. La première compagnie où assistoit Dom Georges Juan, étoit composée de M. Godin avec M. de La Jonquière & Hugot : je me trouvois de l'autre côté, où se trouvoit aussi M. de la Condamine; nous avions avec nous M. Verguin, & Dom Antonio de Ulloa l'autre Officier, nous accompagnoit. Nous nous servions également des deux côtés de trois perches de même longueur, chacune de vingt pieds, qui étoient garnies de platines de cuivre à leurs deux extrémités. Nous avions distingué les nôtres par trois différentes couleurs; leur assemblage nous donnoit le nombre rond de dix toises, nous étions exacts à les mettre toujours dans le même ordre, & deux restoit toujours ensemble étendues sur le terrain & assuroient la mesure, pendant qu'on transportoit ou qu'on dispoit la troisième. La situation qu'il falloit donner à ces perches, étoit indiquée par une longue corde bien tendue & exactement dirigée. Mais ce n'étoit pas assez, nous avions encore un autre genre de direction à considérer, car outre que le terrain s'élevait de cent vingt-six toises d'une extrémité de la base à l'autre, il étoit sujet à une infinité d'irrégularités de détail, & nous ne pouvions sauver toutes ces inégalités qu'en plaçant toutes nos mesures exactement de niveau. Toutes les attentions qu'il falloit donner à leur situation, nous obligeoient d'être continuellement couchés à terre : souvent les perches, parce que le terrain montoit ou descendoit trop subitement, ne pouvoient pas se toucher lorsqu'on les mettoit horizontalement; alors il falloit examiner avec un fil à plomb formé d'un cheveu, ou d'un fil de pite très-fin, si l'extrémité de l'une répondoit exactement au dessus de l'extrémité de l'autre. Cet examen si difficile se présentoit sans cesse, ce qui nous mettoit dans la nécessité gênante d'y apporter le plus grand scrupule, afin que les plus petites erreurs en se multipliant, n'en formassent pas à la fin de considérables.

Une dernière difficulté qu'il nous falloit encore vaincre, c'est

c'est que nos perches étoient sujettes à changer de longueur par la sécheresse ou par l'humidité de l'air, & nous nous trouvions obligés de voir chaque jour, & souvent plusieurs fois, la petite équation ou correction qu'il falloit leur appliquer, & qui étoit presque toujours différente. Nous avions une toise marquée pour cela sur une barre de fer que nous conservions à l'ombre sous une tente qui nous suivoit & qui servoit de demeure aux gens qui gardoient le poste. On ne doit plus s'étonner si, en poussant si loin les précautions, nous avons mis de notre côté vingt-cinq jours à ce travail, dont il est vrai que nous sentions aussi toute l'importance pour la sûreté de nos autres opérations. Nous allions en montant du terme Nord au terme Sud, pendant que M. Godin venoit à notre rencontre en descendant. Cette diversité de circonstances mettoit quelque différence dans nos façons d'opérer, & il s'en trouvoit encore plusieurs autres. Au lieu que nous nous traînions réellement tout le long de la base en suivant exactement le sol dans toutes ses inflexions, M. Godin prenoit toutes ses mesures à une certaine hauteur, en se servant d'assez hauts chevaux, & il n'employoit le fil à plomb qu'à la dernière extrémité. Lorsque ses perches se trouvant trop hautes, il étoit sur le point de n'y plus atteindre, alors il plaçoit en bas la perche suivante, & il faisoit en une seule fois avec le fil à plomb, ce que nous n'exécutions qu'en huit ou neuf. Malgré ces différentes pratiques, & quoique les petites erreurs occasionnées par l'inclinaison du terrain, ou causées par l'action du vent, dûssent aller naturellement en sens contraire, il ne s'est néanmoins trouvé entre nous, lorsque nous nous sommes communiqué nos résultats, qu'une différence qui n'est pas de trois pouces sur 6273 toises, qui est à peu près la longueur de la base.

Il faut remarquer que cette longueur fournie par la mesure actuelle n'est pas la longueur prise en ligne droite, elle n'est pas non plus cette ligne droite réduite au niveau de l'un ou de l'autre terme; c'est une longueur qui n'est pas continue & qui forme comme des échelons à peu près comme les giron

de toutes les marches d'un escalier. Il n'étoit pas possible de faire autrement ; car comment donner avec exactitude dans chaque endroit l'inclinaison nécessaire à nos perches pour pouvoir mesurer en ligne droite ? & , supposé que nous l'eussions entrepris , comment eussions-nous pu réparer toutes les inflexions du terrain dont certains points sont 10 , 15 & 20 toises au dessous de la ligne droite conduite en l'air depuis une extrémité jusqu'à l'autre ? Nous n'avions donc pas d'autre parti à prendre , que de donner continuellement une situation horizontale à nos mesures , quoique nous n'obtinssions de cette sorte qu'une longueur dont toutes les parties étant en différens plans , ne formoient ni une ligne droite , ni une ligne courbe. Cet assujétissement m'a ensuite jeté dans la nécessité d'entrer dans une très-longue & très-pénible discussion pour réduire cette mesure à la ligne droite qui devoit servir de base à nos triangles. On n'avoit encore jamais fait cette distinction entre la mesure actuelle & la ligne droite qu'il s'agissoit de connoître. Les difficultés locales que nous avons rencontrées à chaque pas , nous ont obligés de prendre bien d'autres précautions aussi nécessaires qu'on avoit pu sans crainte négliger jusqu'à nous dans les ouvrages de la même espèce. Je supprime plusieurs autres détails que je n'aurai garde d'omettre dans la relation que je prépare , dont celle-ci , comme je l'ai déjà dit , n'est qu'un simple extrait. Non seulement je ne dois pas sortir des limites que le temps & le lieu me prescrivent , je dois craindre d'abuser de l'attention favorable de l'Assemblée.

Nous touchions à la fin de 1736 , l'approche de la saison des pluies , & plus encore le projet que nous avions formé de travailler ensemble à la détermination de l'obliquité de l'Ecliptique , nous fit retourner à la ville. Nous ne pûmes nous mettre en campagne l'année suivante que très-tard , nous nous éloignons trop difficilement de Quito. J'avois profité de notre inaction forcée pour aller reconnoître le terrain du côté du Nord , & nous avons obtenu de M. Godin M. de la Condamine & moi , que M. Verguin allât vers le Sud dans le même dessein. Je vins , en faisant la Carte du pays , jusque

dans la province de Pasto, & je reconnus qu'à cause du changement de direction que souffroit la Cordelière, nous ne pouvions guère prolonger la Méridienne que jusqu'à un demi-degré au nord de l'Équateur, en la terminant un peu au septentrion de la rivière de Mira, comme l'a fait effectivement depuis M. Godin, à qui mon voyage a principalement été utile. Nous étions assujétis à suivre les deux chaînes de montagnes, sans pouvoir nous permettre le moindre écart, afin de ne pas tomber de l'un ou de l'autre côté dans ces forêts immenses & désertes qui sont en bas & au dehors, & qui sont comme impénétrables.

M. Godin avoit aussi projeté un voyage vers la Mer, mais qu'il n'exécuta pas; c'eût été pour examiner le moyen de mesurer quelques degrés de l'Équateur dans l'intervalle compris entre la Cordelière & la côte. Jusque-là tout s'étoit autant préparé pour la détermination de ces derniers degrés que pour celle des degrés du Méridien, quoiqu'il ne soit pas douteux qu'on ne dût regarder la mesure de ceux-ci, sinon comme l'unique objet de notre mission, au moins comme le principal. Cette seule mesure assuroit le succès de notre voyage, puisqu'en comparant son résultat avec les opérations faites en Europe, on décidoit la question de la Figure de la Terre, ou du rapport entre ses axes; au lieu que la mesure des degrés de l'Équateur laissoit le problème dans toute son indétermination. J'ai montré en effet dans les Mémoires de 1736*, qu'il est une infinité de figures sphéroïdales dans lesquelles les degrés de l'Équateur & ceux du Méridien par une certaine latitude seroient d'une grandeur *donnée*, quoique ces sphéroïdes fussent oblongs ou aplatis. La longueur de ces degrés seroit exactement la même, & la figure de la Terre tout-à-fait différente. Ainsi à quoi ne nous serions-nous pas exposés en employant un temps précieux, ou, pour mieux dire, en le perdant, à déterminer l'étendue des degrés de longitude? Après un travail opiniâtre de plusieurs années & sous le poids duquel plusieurs d'entre nous eussent succombé, car la plus grande partie de l'opération se fût faite en bas, en dehors de la Cordelière, dans

* V. les *Mém.*
de l'Académie,
p. 464 & suiv.

ces forêts où nous eussions manqué de tout & où nous eussions eu une infinité d'accidens à craindre, nous eussions reconnu que les degrés de l'Equateur étoient à peu près égaux à ceux du Méridien qu'on a mesurez en France, ce que nous devions sçavoir avant que de sortir de Paris. La circonstance étoit critique, il étoit de la plus grande importance pour nous de bien choisir, puisqu'il s'agissoit de tout le succès de notre voyage. Heureusement les ordres du Roi, quoique dans une matière de pure Géométrie, ne nous laissèrent pas la liberté de nous tromper; ces ordres ne pouvoient pas arriver plus à propos que lorsque nous étions sur le point de venir à l'exécution, & lorsque l'avis qui eût prévalu, alloit vraisemblablement nous engager dans une entreprise tout-à-fait imprudente. Ainsi on voit que si notre mission a eu quelque fruit, le public en est redevable par plus d'un endroit à la sagesse du Ministre attentif & éclairé qui régloit toutes nos démarches.

Le parti étant pris de mesurer les degrés du Méridien, le choix des stations nous arrêtoit beaucoup. Nous fîmes élever M. de la Condamine & moi, quelques signaux particuliers, en avertissant M. Godin que s'il ne jugeoit pas à propos de s'en servir, il nous seroit facile de nous rejoindre aussi tôt qu'il se seroit déterminé. Nous nous chargeames même pour plus d'accélération, de mesurer ceux des troisièmes angles de ces triangles qui s'appuyeroient sur les montagnes où nous devions monter. La réunion se fit bien-tôt, je veux dire que nous travaillames bien-tôt au même système de triangles; car nous étions convenus de former deux compagnies à peu près distribuées comme lorsque nous mesurions la base. Nous étions campez à la vûe les uns des autres sur les deux chaînes de montagnes opposées, & nous en changions réciproquement de deux stations en deux stations, afin que chacun de nous pût s'assurer par lui-même de la mesure de deux angles de chaque triangle, & qu'il ne dût à l'autre compagnie que la mesure du troisième angle qu'il sçavoit déjà. Tous ces triangles qui étoient appuyez sur les deux Cordelières placées à côté l'une de l'autre d'une manière si commode pour nous, étoient

élevez en l'air de 6 à 700 toises au dessus de Quito & de la partie la plus habitée de sa province, & d'environ 2000 toises au dessus du niveau de la mer; mais ils étoient tous en même temps dans des plans fort **inclinez** les uns par rapport aux autres, ce qui nous a obligé de mesurer les angles de hauteur & de dépression de nos signaux avec autant de soin que les angles qu'ils faisoient entr'eux. Nous formions quelquefois ces signaux en pyramides par plusieurs pièces de bois, mais le plus souvent nous nous servions, conformément à la proposition de M. Godin, des canonnières ou petites tentes dont nous étions munis. Comme chaque Académicien avoit son quart-de-cercle, la mesure de tous les angles, quoiqu'il n'y eût jamais une grande différence entre nous, étoit, pour ainsi dire, discutée contradictoirement sur les lieux. Non seulement nous n'avons jamais cru devoir conclurre le troisième angle en nous contentant d'observer les deux premiers, nous avons toujours observé actuellement les trois angles: deux angles de chaque triangle ont outre cela été mesurez par le moyen de deux différens quart-de-cercles, & il est rare qu'il n'y en ait pas eu un dont la mesure ait été confirmée par trois divers instrumens; & tout cela s'est fait avec le concours d'un grand nombre d'observateurs, les deux Officiers Espagnols s'étant fait un plaisir de prendre toute la part que nous pouvions souhaiter à l'ouvrage.

La grande hauteur des montagnes qui en Europe a ordinairement contribué à la promptitude de ces sortes d'opérations, nous étoit au contraire nuisible, ou parce que postez trop haut nous étions continuellement plongez dans les nuages, ou parce que les tempêtes enlevoient nos signaux, ou nous réduisoient souvent nous-mêmes à la fâcheuse nécessité de ne penser qu'à notre propre conservation. Il nous a quelquefois fallu acheter par un mois & demi de patience un seul quart d'heure de beau temps, & telle de nos stations, comme celle de Cotopaxi & quelques autres, nous a plus arrêté qu'on ne le feroit en Europe par le travail d'une Méridienne entière. Cependant nous avons conduit notre

ouvrage jusqu'au delà de Cuenca, à plus de trois degrés de l'Équateur, & il ne tenoit qu'à très-peu de chose que le tout ne se terminât en 1739, trois ans après notre arrivée au Pérou. Nos triangles qui étoient au nombre de 32, car nous n'en avons pas encore formé un autre au Nord pour lier notre observatoire septentrional, avoient toutes les conditions nécessaires, comme on peut le voir en jetant les yeux sur la carte qui les représente, pourvû qu'on fasse attention que les angles très-aigus que nous avons quelquefois admis, ne diminuent en rien la bonté de ces triangles, & que c'est même tout le contraire, parce qu'ils rendent plus grands les autres angles, dont dépend immédiatement le rapport des côtés. Nous avons aussi examiné très-souvent les directions de ces mêmes côtés, en les comparant à un des bords du Soleil lorsqu'il étoit à l'horizon. J'ai déjà rendu compte de toutes ces choses dans nos assemblées particulières, en expliquant non seulement toutes les précautions que nous avons prises, mais en montrant l'ordre que nous avons mis entr'elles, après avoir examiné attentivement combien chacune contribuoit à la perfection qu'on peut se proposer dans tout l'ouvrage. L'espèce de théorie qui doit éclairer ici la pratique comme par-tout ailleurs, avoit été négligée jusqu'à présent; chaque observateur s'étoit contenté de bien opérer, sans entreprendre le moins du monde de mettre les autres en état de le faire; au lieu que j'ai tâché dans la relation que je publierai incessamment, de répandre sur toute cette matière le plus de lumière qu'il m'a été possible. Le peu de promptitude de nos démarches a au moins produit ce bon effet, que nous avons eu tout le temps de la réflexion, & que ce seroit bien notre faute s'il nous étoit arrivé de donner dans l'écueil si ordinaire, de ne penser qu'après avoir agi. M. Godin trouvoit à Cuenca une plaine qui lui fournissoit une seconde base qui coupoit une des extrémités de la ville, au lieu que nous allames environ cinq lieues plus loin, jusqu'à Tarqui, conviez par une prairie parfaitement belle qui nous offroit une autre base très-préférable & bien plus propre à vérifier tous nos triangles. Comme

nous voulions la mesurer deux fois, de même que la première, nous nous séparâmes M. de la Condamine & moi ; il commença sa mesure par l'extrémité du Nord, aidé de M. Verguin, pendant que je la pris dans l'autre sens, avec D. Antonio de Ulloa, le second des deux Officiers Espagnols qui, eu égard au peu d'observateurs que nous étions dans cette rencontre, voulut bien partager avec moi toute la peine de ce travail ; nous n'y employâmes que dix jours, toutes les circonstances le rendant plus facile. Nos deux mesures ne différèrent encore entr'elles que de quelques pouces, & elles ne se trouvèrent pas éloignées de deux pieds de la longueur qu'on trouvoit, lorsque par la suite des 32 triangles on la concluoit de la première base dont nous étions éloignés de 60 lieues. Cette différence sur 5000 & près de 260 toises, supposé qu'elle soit regardée comme une erreur qui s'est accrûe toujours dans le même sens, ce qui n'est pas possible, doit n'en apporter au plus qu'une de 2 toises sur l'étendue de chaque degré. Mais disons mieux ; la mesure de cette seconde base placée à la suite de tous nos triangles est beaucoup plus propre à justifier la bonté de nos opérations, qu'elle ne doit servir à les corriger.

Cet accord entre la longueur fournie par la mesure actuelle de notre seconde base, & la longueur que nous a donné le calcul des triangles, est une preuve convaincante que nous avons bien fait de ne pas nous borner dans nos opérations géodésiques à ne mesurer qu'une vingtaine de lieues, sous prétexte que les erreurs se multiplient davantage sur de plus grandes distances. Il est vrai que si toutes les erreurs particulières commises dans chaque triangle étoient toutes dans le même sens & toutes aussi grandes qu'elles peuvent l'être, l'erreur qu'on commettrait sur la longueur de la Méridienne seroit extrême. Mais on doit considérer d'un autre côté combien il y a peu de probabilité qu'un pareil accident arrive, lorsqu'on a une suite de 30 ou 40 triangles ; car la casualité dont il dépend, est de la même espèce qu'une infinité d'autres sur lesquelles on pourroit risquer sans crainte tout ce qu'on a au monde. Supposé que la plus grande erreur qu'on puisse commettre sur

chaque angle, soit de 10", il est tout aussi possible que l'erreur ne soit que de 9", de 8 ou de 7, &c. Dans quelques triangles il n'y aura pas d'erreur du tout, & dans les autres il y en aura, mais elle sera en sens contraire : or c'en est assez pour que l'erreur totale ou l'erreur dans le résultat ne soit que médiocre, & n'aille jamais jusqu'à son dernier terme ; ce qui seroit encore plus étonnant que si l'on obtenoit du premier coup une rasle générale de 6 avec 30 ou 40 dez jetez au hasard. Mais enfin l'épreuve de notre seconde base doit rassurer tout le monde, & on nous approuvera sans doute d'avoir donné beaucoup plus d'étendue à notre Méridienne. Nous ne devons pas, pour éviter un péril qui n'est que chimérique, renoncer à l'avantage réel de fonder nos assertions sur la mesure d'un arc qui est deux ou trois fois plus long.

Quoique je préférasse à tous égards la base de Tarqui à celle de Cuenca, & que je ne fisse en cela que me conformer au jugement de presque toute la compagnie, nous nous fussions cependant M. de la Condamine & moi arrêtés à cette dernière, en vûe de l'uniformité, si on avoit consenti à faire de concert, comme on avoit fait tout le reste, les observations astronomiques qui devoient nous donner l'amplitude de l'arc de la Méridienne. Tout le monde sçait qu'on est réduit à ne pouvoir connoître la figure & les dimensions de notre globe qu'en consultant le Ciel. Il ne suffit pas d'avoir mesuré avec le plus grand soin, comme nous venions de l'exécuter, le chemin qu'on a fait en toises, il faut découvrir quelle partie il est de tout le circuit de la Terre ; & il faut pour cela avoir recours aux observations astronomiques. Notre zénith change de place à mesure que nous marchons ; il étoit question de le comparer à une étoile comme à un terme fixe. L'opération est extrêmement délicate, c'étoit la partie la plus difficile de tout notre ouvrage, & nous pouvions tous avoir besoin des lumières les uns des autres dans une pareille circonstance. Il est vrai que pendant le cours des opérations trigonométriques nous nous trouvions toujours occupés à une distance considérable les uns des autres sur les deux Cordelières opposées, mais
c'étoit

c'étoit pour remplir plus aisément les mêmes vûes. Nos mouvemens étoient réglez les uns sur les autres, & notre distribution dans des postes si éloignez, n'empêchoit pas que nous ne concourussions tous au même ouvrage dont chacun de nous se trouvoit chargé d'une partie. Je croyois voir au contraire de grands inconvéniens à faire nos observations astronomiques absolument à part, en nous privant volontairement des conseils les uns des autres. Je ne fus pas assez heureux pour faire goûter mes raisons, quoique je les tournasse de tous les sens, que je leur donnasse le plus de force qu'il me fut possible, & que M. de la Condamine fît aussi tout ce qu'il put pour les appuyer : peut-être que la crainte me faisoit paroître le danger plus grand ; mais c'est ce qui m'a obligé dans mon particulier de passer plus de trois ans au Pérou à courir d'une extrémité de la Méridienne à l'autre, pour répéter nos observations, & les revêtir d'une autorité qui désarmant toutes les objections, ne laissât aucun lieu à la moindre incertitude. Je n'ai eu que cette seule occupation, si on excepte un voyage que je fis vers la mer du sud en 1740 pour déterminer la hauteur absolue des montagnes qui avoient servi à nos triangles.

Nous sçavions déjà leur hauteur relative les unes par rapport aux autres, par l'attention expresse que nous avions eue d'observer de chaque station l'angle de leur hauteur ou de leur dépression ; mais il me parut que dans un ouvrage comme le nôtre, nous ne devions pas négliger une connoissance plus exacte, dont nous avions d'ailleurs besoin pour sçavoir la quantité précise qu'il falloit retrancher de la grandeur du degré, afin de le réduire au niveau de la mer.

La commission dont je me chargeois, & que personne ne m'envia, m'obligeoit de traverser la chaîne occidentale de montagnes, de descendre dans ces forêts désertes dont j'ai déjà parlé, d'y chercher un poste d'où je pûsse voir le sommet des montagnes, & d'attendre enfin que quelque légère ouverture entre les nuages me permît effectivement d'observer ces sommets éloignez. Sans parler de mes autres séjours en

d'autres endroits, je restai depuis le 30 Juin jusqu'au 10 d'Août accompagné de trois Indiens dans une petite isle de la rivière des *Emeraudes*, nommée l'isle de l'*Inca*. Je ne découvris *Pichincha* qu'une seule fois pendant environ une minute, & peu distinctement; mais une autre montagne que je connoissois, & qui parut deux fois, me donna avec les autres observations que j'obtins, à peu près tout ce que je demandois, & c'est à ces observations que je dois la détermination de toutes les hauteurs absolues que j'ai rapportées. J'eus beaucoup à souffrir de la grande chaleur, mais encore plus des moustiques ou maringouins dont la multitude étoit si grande que l'air en étoit souvent obscurci. Outre cela je me trouvai réduit à ne vivre que de fruits & d'un peu de poisson. Une partie de mes provisions s'étoit gâtée, & l'autre m'avoit été enlevée par les tigres, qui donnent souvent dans ces pays de funestes marques de leur férocité. Nous avions cru que la rivière qui nous environnoit, nous mettroit à couvert de toute insulte de leur part, mais l'expérience que nous fîmes dès les premiers jours, nous apprit qu'il étoit nécessaire d'user de précautions, même pour nous. Nous étions à peine éloignés de *Quito* de 17 ou 18 lieues, mais comme il falloit monter pour y revenir, & que les chemins étoient d'une difficulté qu'il n'est pas possible d'imaginer, lorsqu'on ne l'a pas éprouvée, j'eus pour 8 ou 9 jours de marche, avec la plus grande fatigue. Deux de mes mulets périrent en chemin, & je fus obligé d'en abandonner à leur sort deux autres, qui, quoique sans charge, ne pouvoient pas faire un seul pas. Je me trouvai fort heureux d'avoir à mes ordres presque par-tout le petit nombre d'Indiens qui sont répandus dans cette partie de la Province des *Emeraudes*. Ils s'étoient rassemblez pour recevoir leur Gouverneur *D. Pedro Maldonado* qui alloit visiter les côtes de son Gouvernement; je ne pouvois pas choisir de circonstance plus favorable pour faire mon voyage.

Presque dans le même temps ou peu après mon retour à *Quito*, on exécuta une chose qu'il y avoit déjà longtemps qu'on s'étoit proposée, & dont j'avois même fait offre

de prendre soin. On scella une Lunette contre un mur pour sçavoir ce qu'il falloit penser des variations que plusieurs observateurs prétendoient avoir remarquées dans la situation des étoiles fixes. Nous ne pouvons pas manquer d'attribuer au Ciel tous les mouvemens de la Terre, mais on ne sçait outre cela si quelqu'étoile, au lieu d'être le centre stable d'un système particulier de Planètes, comme l'est notre Soleil, n'est pas sujette à tourner elle-même autour de quelque centre commun assez éloigné, ce qui feroit souffrir à la situation des variations non pas simplement apparentes ou optiques, mais physiques ou réelles. On crut effectivement voir à l'égard de quelques-unes des changemens aussi considérables qu'ils étoient différens de ceux qu'on a vûs en Angleterre, & ensuite en France, qui sont causez par la complication du mouvement annuel de la Terre avec le mouvement progressif de la lumière. Je ne doutai pas un seul instant de la cause de ces prétendues irrégularités. Les murs des maisons de Quito sont de ces briques seulement séchées, qui recevant les impressions de l'air avec trop de facilité, peuvent être sujettes à un jeu qui paroît absolument insensible, mais qui doit produire des effets bien étranges pour l'astronome étonné, lorsqu'une lunette de 10 à 12 pieds de longueur reçoit ce mouvement d'hygromètre, & le transporte dans le Ciel : on voit bien que l'étoile sur laquelle est dirigée la lunette, doit paroître dans une agitation presque continuelle. Quoique je ne pûsse visiter alors que les dehors de l'observatoire où on voyoit des choses si extraordinaires, je ne craignis pas d'annoncer dans quel sens devoient se faire les balancemens apparens de l'étoile, selon que le temps devenoit beau ou mauvais. On est peut-être étonné de la multitude des obstacles que nous trouvions sans cesse; cependant l'exactitude de mon récit m'oblige de dire que nous avions encore contre nous les tremblemens de terre, qui n'attiroient que peu notre attention lorsque nous étions occupez à la mesure géodésique ou à la formation de nos triangles, mais qui nous devenoient très-préjudiciables dans les observations astronomiques. Ils dérangèrent souvent

nos pendules , & ils firent tomber une fois un des murs d'une maison dans laquelle nous étions occupez à observer. Il vient sans doute en pensée que nous n'avions, pour dissiper la plûpart de nos indécisions , qu'à sceller une autre Lunette en quelque autre endroit , pour sçavoir si elle dépoisoit la même chose que la première. Nous n'y pouvions pas manquer , & il semble que nous devions tous souhaiter d'en venir à un éclaircissement qui nous réunît au même avis. Ne trouvant que des obstacles de toute part , nous crumes M. de la Condamine & moi , qu'il falloit enfin avoir recours à un expédient qui tranchât toutes les difficultés. Nous primes le parti de terminer notre ouvrage par une précaution qu'on n'avoit encore jamais employée , mais qui est effectivement telle que nous ne devions plus avoir rien à craindre de ces variations extraordinaires dont on chargeoit le Ciel , ni même d'aucune autre , fût-elle encore plus grande & plus irrégulière.

Pour exécuter notre projet nous avions besoin d'un autre secteur , je me chargeai de le faire construire ; nous en avions déjà un autre en notre disposition , car je ne compte pas un troisième beaucoup plus grand que gardoit M. Godin. Quant au secteur qui avoit déjà servi à toutes nos observations , à M. de la Condamine & à moi , il avoit 12 pieds de rayon & étoit armé d'une lunette de même longueur , qui étoit munie d'un micromètre : l'autre que je fis construire en dernier lieu , n'avoit que 8 pieds de rayon ; j'avois eu en vûe de le rendre plus solide , & je voulois outre cela , me conformer à la longueur d'une lunette dont je pouvois disposer ; une seule barre de fer assez forte & soutenue d'une autre appliquée de champ derrière , formoit le rayon , & lorsqu'il s'agissoit de commencer les observations , lorsque l'instrument étoit tout monté & même orienté , il me suffisoit , après avoir tracé un arc sur le limbe , de marquer deux points vers ses deux extrémités , en rendant leur intervalle égal à une partie aliquote exacte du rayon. Une manière si simple & en même temps si précise de graduer un instrument , me mettoit en état de le graduer moi-même ; mais il falloit , comme on le voit , que la lunette eût

un micromètre pour suppléer à l'excès ou défaut de l'arc, & il devint nécessaire d'en faire construire un. On juge assez que tous ces préparatifs demandoient beaucoup de temps dans un pays où l'on manque de tous les secours ; mais il s'agissoit de terminer une bonne fois, en rompant enfin toutes ces chaînes qui nous avoient retenus si long-temps au Pérou. Nous avions déjà un grand nombre d'observations faites aux deux extrémités de notre Méridienne dans les mêmes saisons ; ainsi nous ne nous étions pas moins précautionnez contre la parallaxe de l'orbe annuel, que contre la nutation de l'axe de la Terre & contre l'aberration de la lumière. Mais qu'on suppose d'autres variations aussi peu réglées qu'on voudra, nous n'avions pour en prévenir les effets, qu'à nous rendre aux deux extrémités de l'arc du Méridien, & observer en même temps les mêmes étoiles : les observations se faisant les mêmes nuits, ou, pour mieux dire, les mêmes instans, nous étions sûrs de saisir ces étoiles dans le même point du Ciel, & nous réussissions comme à les fixer, malgré toutes les oscillations périodiques auxquelles elles pouvoient être sujettes.

Nous souhaitions aussi M. de la Condamine & moi, que le chemin que nous allions faire, servît en même temps à notre retour pour l'Europe, & nous ne devions plus avoir de communication dans le pays que par les fréquens exprès que nous nous enverrions pour nous avertir réciproquement de l'état de nos observations. Je voulois venir m'embarquer sur la rivière de la Magdeleine dont j'étois bien aise d'examiner le cours jusqu'à la mer du Nord ; un pareil motif invitoit M. de la Condamine à avancer au contraire vers le Midi, pour prendre plus haut la fameuse rivière du *Maragnon* ou des Amazones qu'il vouloit suivre, & dont il nous rapportera sans doute bien des remarques qui enrichiront la Géographie & la Physique. Cette différence de chemin dût naturellement faire le partage entre nos deux postes. M. de la Condamine alla à *Mamatarqui* dans la plaine de *Tarqui*, & je vins à *Cochesqui*, extrémité septentrionale qui est un peu en deçà de l'Equateur. Nous commençâmes à avoir des observations.

parfaitement simultanées le 29 Novembre 1742, & nous continuâmes à observer jusqu'au 15 Janvier 1743. Nous observions l'Étoile qui est au milieu de la ceinture d'Orion que Bayer a désignée par ϵ , elle étoit entre nos deux zéniths. L'amplitude de l'arc s'est trouvée d'un peu plus de $3^d 7' 1''$, comme nous l'avions déjà trouvée par un grand nombre d'autres observations. J'ai observé dans mon particulier aux deux extrémités de l'arc, deux autres étoiles α du Verseau & θ d'Antinoüs, précisément dans les mêmes saisons de deux années consécutives : la première m'a donné l'amplitude de l'arc de $3^d 6' 59''$, & la seconde, de $3^d 7' 2''$; ce qui ne diffère presque pas des observations simultanées d'Orion auxquelles toutes les circonstances m'obligent de donner la préférence. Ce même arc, qui est presque entièrement au delà de l'Équateur, se trouve de 176940 toises, lorsqu'en calculant les triangles on les réduit au niveau de *Carabourou*, qui est la plus basse de toutes nos stations & le terme septentrional de notre première base. Ainsi le degré est de 56767 toises; mais comme *Carabourou* est élevé de 1226 toises, il faut faire subir au degré une diminution qui ne laisse pas d'être assez considérable, il faut en retrancher un peu plus de 21 toises pour le réduire au niveau de la mer, ainsi il n'est que de 56746 toises.

Si l'on compare ce degré avec l'étendue de ceux qu'on a mesurés en Europe, on verra qu'il faut faire trop de violence aux observations pour continuer à faire régner entre les excès de ces degrés, la loi qu'on y a supposée jusqu'à présent, celle des quarrés des sinus des latitudes. On pourroit tirer plusieurs autres conséquences qui ne seroient pas moins certaines, quoique plus éloignées; mais une des premières, c'est que la pesanteur originaire ou primitive des corps n'est pas égale par-tout, comme l'avoit pensé M. Huguens, de même que plusieurs autres Sçavans. Ce Mathématicien avoit cru que la Terre tournant sur son axe dans ses révolutions diurnes, tous les graves qui participent à la rapidité de ce mouvement, étoient dans le même cas qu'une pierre qu'on fait tourner dans une fronde; qu'ils font un effort continuel pour s'éloigner

de l'axe, & que toute la différence qu'on remarque dans la pesanteur actuelle, dans celle qu'on expérimente, n'est dûe qu'à la force centrifuge qui est à retrancher de la gravité, parce qu'elle s'exerce dans un sens presque contraire, & qu'elle est plus grande vers l'Équateur où le mouvement est plus rapide. Mais il est désormais certain, il est incontestable que cette explication ne suffit pas, & que la pesanteur primitive, cette force considérée même dans son origine, est moindre dans la zone torride, avant que d'avoir été altérée par la force centrifuge qui la diminue encore. En un mot la terre est beaucoup plus aplatie dans le sens de son axe, que ne l'avoit prétendu M. Hugen; ce qui semble infirmer encore davantage l'explication Cartésienne, puisque c'est au contraire vers l'Équateur où la matière éthérée devoit avoir plus d'action, & où elle devoit donc précipiter les corps vers la Terre avec plus de vitesse. D'ailleurs les expériences faites sur la longueur du pendule qui bat les secondes de temps moyen, confirment la même vérité, & on peut se souvenir outre cela que le pendule s'est trouvé plus court sur le sommet de Pichincha qu'au bord de la mer, de $\frac{36}{100}$ lign. ou, ce qui revient au même, que la pesanteur actuelle sur le sommet de cette montagne est plus petite qu'en bas d'environ une 1200^{me} partie. Or on ne peut attribuer cette différence ni à la résistance de l'air, ni à la contraction des mesures par le froid sur Pichincha, puisque ces deux causes produisent un autre effet. L'accourcissement des mesures sur le sommet de la montagne a dû y faire trouver le pendule trop long; une mesure ne peut pas devenir plus courte, sans que la quantité mesurée ne paroisse devenir plus longue. Quant à la résistance de l'air, il est certain que puisqu'elle est moindre sur le sommet de la montagne qu'à Quito, ou qu'en bas au bord de la mer, elle s'y oppose moins au mouvement du pendule: les oscillations plus promptes se font comme si la gravité étoit moins diminuée, & toutes choses d'ailleurs égales, il faut allonger réellement un peu le pendule pour réparer cette inégalité produite dans son mouvement par la moindre densité de l'air. On voit donc

que l'accourcissement du pendule, ou, ce qui revient au même, que la diminution remarquée dans la pesanteur sur Pichincha, est d'autant plus considérable que nos expériences n'ont pu nous en donner qu'une partie. Ainsi notre voyage confirme non seulement que la gravité primitive va en diminuant d'une manière réglée lorsqu'on avance vers l'Equateur, mais qu'elle diminue encore à mesure qu'on s'éloigne du centre de la Terre, en s'élevant sur les montagnes: second phénomène qui ne vient pas encore de l'opposition que font les graves même par leur force centrifuge dont la différence est trop petite pour produire un si grand effet.

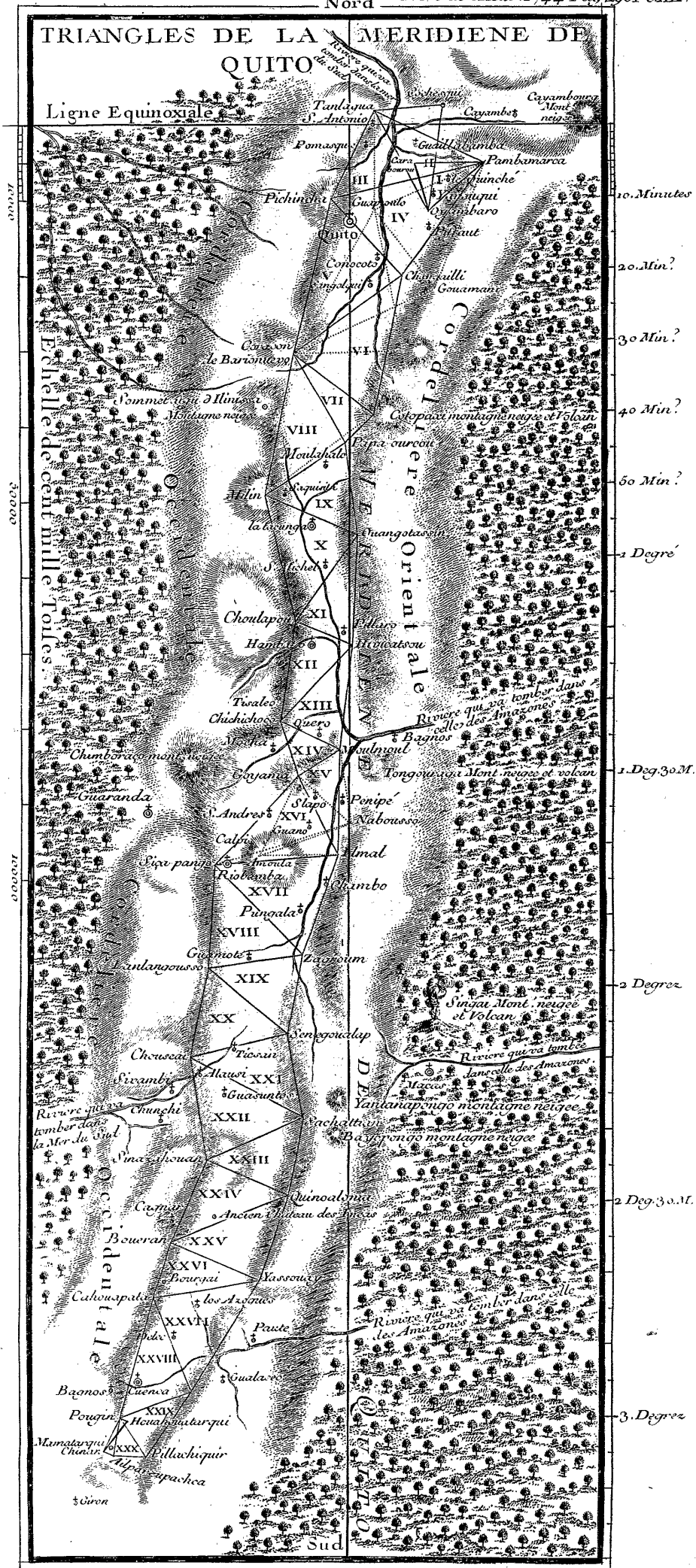
Ce n'est pas ici le lieu de nous jeter dans une Physique qui est presque toujours contestable, & de tâcher de remonter jusqu'à la première origine des choses, ou jusqu'à la théorie de la figure de la Terre, supposé qu'on doive nommer théorie une suite d'inductions qui nous apprendroit sans doute que la formation de la Terre ne doit pas être attribuée aux causes mécaniques ou secondes, au moins quant à l'organisation ou à la disposition du total de sa masse. Il nous suffit de dire ici, puisqu'il ne s'agit dans ce discours que du simple récit des faits, ou des seules conséquences qui s'en déduisent d'une manière immédiate, que la loi de l'inertie & les autres que l'expérience nous découvre, ne sont pas assez fécondes, malgré leur généralité & leur combinaison, pour avoir pu donner aux parties de notre globe leur premier arrangement, quoique ces mêmes loix soient actuellement suffisantes pour entretenir les choses dans l'état où elles sont, & produire la vicissitude admirable que nous voyons dans le spectacle de la Nature. Nous renfermant donc dans notre sujet, il ne nous reste qu'à répondre à une dernière question qu'on nous fera sans doute: on nous demandera si la Terre est plus ou moins aplatie que ne l'a pensé M. Newton. Dès 1738, quoique ce ne fût que par des hauteurs du Soleil que j'avois observées avec un quart-de-cercle ordinaire, je vis assez clairement que l'aplatissement alloit aussi loin que l'a prétendu ce grand homme, pour que je ne craignisse pas de l'écrire en France*, en mettant néanmoins les restrictions

* à M. le Comte de Maurepas.

restrictions qu'exigeoit une détermination si anticipée. Maintenant nous pouvons parler d'une manière plus positive, d'autant plus que les observations faites ailleurs nous donnent de nouvelles lumières : on sçait que nous avons actuellement quatre *données*, ou qu'il faut que nous assujétissions la figure de la Terre à quatre différentes conditions ou sortes de mesures qui sont le fruit de tous les travaux ordonnez par le Roi pour la solution de cet important problème. Nous avons le degré du Méridien mesuré avec tant de précision en Laponie, le degré du Méridien mesuré en France, le degré de longitude obtenu d'une manière si heureuse dans les parties méridionales du Royaume, & enfin le degré du Pérou dont j'apporte la mesure, & qui est déduit de la détermination d'un arc trois fois plus grand. La comparaison de ces *données* nous apprend que les excès des degrés du Méridien par rapport au premier, ne sont guère éloignez d'être proportionnels aux quatrièmes puissances des sinus des latitudes ; & on trouve que le diamètre de l'Equateur est à l'axe proprement dit, comme 179 est à 178, ou que l'épaisseur de la Terre est moindre dans le sens de son axe que dans celui de l'Equateur, d'une 179^{me} partie.

Nota. Le lecteur remarquera qu'on n'a point eu égard dans la détermination précédente de la longueur du degré, au changement d'extension que la chaleur a dû produire à la toise dont nous nous servions dans les plaines de Carabourou & de Tarqui. Cette plus grande extension nous a fait commettre une petite erreur en défaut dans l'expression des longueurs actuellement mesurées & de toutes celles qui en ont été conclues. On peut ajouter environ 7 toises de correction au degré, ce qui le fera de 56753 toises au milieu de la zone torride dans le sens du Méridien, & lorsqu'il est réduit au niveau de la mer.





Relation abrégée du voyage fait au Pérou par messieurs de l'Académie Royale des sciences, pour mesurer les degrés du méridien aux environs de l' équateur et en conclure la figure de la Terre - M. BOUGUER

Académie royale des sciences - Année 1744

GÉOGRAPHIE, ASTRONOMIE

BOUGUER, DE MAUREPAS, GODIN, DE LA CONDAMINE, DE JUSSIEU, SENIERGUES, VERGUIN, COUPLET, DESODONNAIS, DE MORAINVILLE, HUGOT, DE RÉAUMUR, GEORGES JUAN, ANTONIO, HUGUENS (HUYGENS)
