

celles de Velasquez et Gama, deux de ses compatriotes dont le vrai mérite n'a pas été assez reconnu en Europe. Don Jose Antonio Alzate, et Ramirez dans sa carte de la Nouvelle-Espagne publiée à Paris, placent Mexico à  $104^{\circ} 9' 0'' = 6^{\text{h}} 56' 36''$ . M. de Lalande trouve, par le passage de Vénus observé en 1769 par Alzate,  $6^{\text{h}} 50' 1''$ : M. Pingré trouve  $6^{\text{h}} 49' 43''$ . Une éclipse de lune observée en 1769 par Alzate, donne, en ne calculant que la fin par les *anciennes* tables lunaires,  $6^{\text{h}} 57' 7''$ . Cassini<sup>1</sup> déduit de deux immersions de satellites de Jupiter observées par Alzate en 1770, et comparées aux *anciennes* tables par un milieu,  $101^{\circ} 25' = 6^{\text{h}} 45' 9''$ .

Dans un mémoire qu'Alzate a publié sur la géographie de la Nouvelle-Espagne<sup>2</sup>, il assure que la longitude de Mexico, fondée sur des observations de satellites, est de  $6^{\text{h}} 46' 50''$ .

Mais, en 1786, dans une note qui accompagne le plan des environs du Mexique dressé par Siguenza et gravé à Mexico, Alzate établit

<sup>1</sup> Voyage en Californie, 1772, p. 104.

<sup>2</sup> *Gazetta de Mexico*, 1772, n.° 95, p. 56.

la longitude de  $100^{\circ} 30' 0'' = 6^{\text{h}} 42' 0''$ , en ajoutant que ce dernier résultat, *le plus sûr de tous*, se fonde sur plus de vingt-cinq éclipses de satellites communiquées à l'académie de Paris<sup>1</sup>.

Voilà, par conséquent, une différence de plus de deux degrés qu'offrent les diverses observations de M. Alzate, en excluant même le résultat déduit de l'éclipse de lune du 12 décembre 1769. Il est à présumer que l'observateur n'a pas été exact dans la recherche du temps. Peut-être aussi que la longitude établie par les satellites est trop orientale, parce que l'on n'a pas séparé les éclipses du premier satellite, de celles du troisième et du quatrième.

La fausse position que l'on a attribuée si long-temps à la capitale de la Nouvelle-Espagne eut un effet bien remarquable lors de l'éclipse de soleil du 21 février 1803; elle fut totale et consterna le public, parce que les almanachs du Mexique, calculés sur la supposition de  $6^{\text{h}} 49' 43''$  de longitude,

<sup>1</sup> *Plano de las cercanias de Mexico por Don Carlos de Siguenza, reimpresso en 1786 con algunas adiciones de Don Jose Alzate (en la imprenta de Don Francisco Rangel)*.



l'avoient annoncée comme à peine visible. Le savant astronome de la Havane, Don Antonio Roberedo, a recalculé cette éclipse d'après mes observations de longitude<sup>1</sup>. Il trouve que l'éclipse n'auroit pas été totale, si la longitude de Mexico étoit plus occidentale que  $6^h 46' 35''$ ,  $4 = 101^{\circ} 38' 49''$ .

La latitude de la capitale de Mexico est restée pendant long-temps aussi problématique que sa longitude. Du temps de Cortès, les pilotes espagnols la fixèrent à  $20^{\circ} 0'$ , comme le prouve la carte de Californie dessinée par Domingo de Castillo en 1541, et publiée dans l'édition mexicaine des lettres de Cortès<sup>2</sup>. Cette latitude a été conservée par d'Anville et d'autres géographes. Jean Covens, qui a augmenté la longitude de Mexico de sept degrés, lui assigne aussi une position trop boréale de  $1^{\circ} 45'$ . Dans le voyage de Chappe, on adopte, d'après Alzate,  $19^{\circ} 54'$  de latitude. Don Vicente Doz, connu

<sup>1</sup> *Historia de Nueva España escrita por Hernan Cortez, aumentada por El. Illustr. Señor Don Francisco Antonio de Lorenzana. Mexico, 1770, p. 328.*

<sup>2</sup> *Aurora o correo politico economico de la Havana, 1804, n.° 219, p. 13.*

par ses observations en Californie, trouva<sup>1</sup>, par un quart de cercle,  $19^{\circ} 21' 2''$ ; mais, dès l'année 1778, Velasquez et Gama fixèrent la vraie position. Don Jose Espinosa trouva, en février 1790, par un sextant de huit pouces de rayon, la cathédrale de  $19^{\circ} 25' 25''$  de latitude. M. Galeano obtint, en 1791, par de plus grands instrumens,  $19^{\circ} 26' 00''$ .

#### VERA-CRUZ.

Latitude,  $19^{\circ} 11' 52''$ . Longitude,  ~~$98^{\circ} 33' 56''$~~   
 $= 98^{\circ} 29' 0''$ . Cette longitude est déduite d'une occultation d'étoile observée par M. Ferrer, et calculée par M. Oltmanns, de trois éclipses du premier satellite, et de la longitude que mes observations assignent à la Havane, et qui a été rapportée par le transport du temps à Vera-Cruz. Il faut observer que j'indique la position de la partie la plus boréale de la ville, l'observatoire de M. Ferrer étant la maison de Don Jose Ignacio de la Torre, qui est de  $30''$  à l'ouest du fort de St. Juan d'Ulua.

Cette longitude indiquée ci-dessus est

<sup>1</sup> *Gazetta de Mexico, 1772, p. 56.*



presque identique avec celle qui a été trouvée par Don Mariano Isasvirivil et par d'autres officiers de la marine espagnole. Elle n'est que de cinq minutes en arc plus occidentale que celle qui se trouve indiquée sur la carte du golfe du Mexique, publiée en 1799 par le Bureau des travaux hydrographiques de Madrid. M. Antillon la fixe à  $98^{\circ} 23' 5''$ ; la *Connoissance des temps* pour l'an 1808, à  $98^{\circ} 21' 45''$ . Don Thomas Ugarte, chef d'escadre au service du roi d'Espagne, a rapporté par le transport du temps, la Vera-Cruz à Porto-Rico. Il assigne au premier port  $98^{\circ} 39' 45''$ . M. Ferrer déduisit, en 1791 et 1792, la longitude de Vera-Cruz de soixante séries de distances de la lune au soleil et aux étoiles : il obtint alors en terme moyen  $98^{\circ} 18' 15''$ . Mais il seroit infiniment intéressant de publier le détail de ces observations, pour les recalculer d'après les tables de Bürg. On peut faire la même considération par rapport aux résultats publiés dans le voyage de Vancouver.

La ville de Vera-Cruz d'ailleurs a eu le même sort que Mexico et tout le nouveau continent. On les a crus de soixante, même

de cent quarante lieues plus éloignés des côtes de l'Europe qu'ils ne le sont effectivement. Jean Covens plaça Vera-Cruz par  $104^{\circ} 45' 0''$ ; Alzate, dans sa carte de la Nouvelle-Espagne, à  $101^{\circ} 30'$ . M. Bonne<sup>1</sup> se plaint, avec raison, du peu d'accord que présentent les observations astronomiques faites à Vera-Cruz. Après une longue discussion, il s'arrête à  $99^{\circ} 37'$ . C'est presque la même longitude qu'adoptoient d'Anville et le Neptune françois : c'est celle à laquelle les astronomes anglois ont long-temps donné la préférence. Les tables de Hamilton Moore indiquent  $99^{\circ} 49' 47''$ ; mais M. Arrowsmith (carte des possessions espagnoles, 1803) la fait déjà de  $98^{\circ} 40'$ , et neuf ans plutôt, M. Thomas Jefferys, géographe du roi d'Angleterre, de  $100^{\circ} 23' 47''$ .

Si l'on commit anciennement l'erreur d'assigner aux ports de l'Amérique des longitudes trop occidentales, l'abbé Chappe<sup>2</sup> présenta un résultat qui pécha dans le sens contraire; il déduisit de la marche de son garde-temps

<sup>1</sup> Atlas pour l'ouvrage de l'abbé Raynal, p. 11.

<sup>2</sup> Voyage en Californie, p. 102.



la longitude de  $97^{\circ} 18' 15''$ . Si cet observateur, plus zélé qu'exact, eût pu prendre des distances de la lune au soleil, il se seroit aperçu de l'erreur de *plus d'un degré*, dans laquelle il avoit été induit par un excès de confiance en son chronomètre.

L'observation astronomique la plus ancienne faite à la Vera-Cruz (au château Saint-Jean de Ulua) est sans doute, celle de l'éclipse de lune de l'année 1577. En comparant la fin de cette éclipse avec une observation correspondante faite à Madrid, M. Oltmanns trouve une différence de méridiens de  $6^h 26'$ , et par conséquent pour la Vera-Cruz la longitude de  $102^{\circ} 30'$ .

L'abbé Chappe trouva la latitude  $19^{\circ} 9' 38''$ , position de trois minutes trop australe. J'ai examiné le petit quart de cercle de Chappe qui est resté au Mexique entre les mains du père Pichardo; il ne faut pas s'étonner qu'avec un instrument aussi imparfait, les observations aient été si peu exactes. D'autres géographes plaçoient jadis Vera-Cruz de  $20'$  trop au sud.

<sup>1</sup> Mémoires de l'académie pour l'année 1726.

<sup>2</sup> Voyage en Californie, p. 103.

La carte de la Nouvelle-Espagne d'Alzate indique même une latitude de  $18^{\circ} 50' 0''$ .

## ACAPULCO.

Ce port, le plus beau de tous ceux des côtes du grand Océan, est, selon mes observations (à la maison du Contador Don Baltasar Alvarez Ordoño), par  $16^{\circ} 50' 29''$  de latitude, et par  $6^h 48' 24'' = 102^{\circ} 6' 0''$  de longitude. Cette position a été déduite par M. Oltmanns, de vingt-huit distances que j'ai prises de la lune au soleil. Celles du 27 mars 1803, calculées d'après les tables de Bürg, ont donné  $6^h 48' 32''$ ; celles du 28 mars,  $6^h 48' 21''$ .

La différence des méridiens de Mexico et Acapulco est, selon mon garde-temps, de  $2' 54''$  en temps. Or, Mexico ayant été trouvé, par le milieu de mes distances lunaires,  $6^h 45' 42''$  de longitude, il résulteroit, en excluant toute autre espèce d'observation, pour Acapulco  $6^h 48' 48''$ . Une incertitude de  $19''$  en temps est bien petite pour la comparaison de deux longitudes conclues de simples distances de la lune au soleil. J'avois



trouvé en 1805, par les tables lunaires de Mason, Acapulco de  $102^{\circ} 8' 9''$ .

Cette disposition diffère peu de celle qu'indique l'atlas qui accompagne le voyage des navigateurs espagnols au détroit de Fuca, et qui est de  $101^{\circ} 57' 50''$  de longitude et de  $16^{\circ} 50' 0''$  de latitude. Cet atlas se fonde sur les opérations de l'expédition de Malaspina. Cependant M. Antillon, dans un excellent mémoire cité plus haut, présente un résultat tiré de ces mêmes opérations, qui diffère de près d'un tiers de degré. Il assure que les observations faites en 1791 par les astronomes embarqués sur les corvettes la *Descubierta* et la *Atrevida*, fixèrent Acapulco par  $102^{\circ} 21' 0''$  de longitude, résultat qui me paroît moins exact, quoique plus conforme aux manuscrits que ces navigateurs ont laissés au Mexique. Ils conclurent eux-mêmes de huit séries de distances lunaires,  $102^{\circ} 26'$ , d'une immersion de premier satellite,  $102^{\circ} 20' 40''$ , et du transport du temps<sup>1</sup> depuis Guayaquil,  $102^{\circ} 22' 0''$ ;

<sup>1</sup> Cette longitude chronométrique de  $102^{\circ} 22'$  se trouve aussi sur le plan détaillé du port d'Acapulco, dressé par l'expédition de Malaspina, et copié à l'Audience du pilotage de Lima. Il paroît, en effet,

harmonie admirable, mais peut-être apparente, à cause des erreurs des anciennes tables de la lune. D'ailleurs, la longitude qu'on déduisit en 1794 des opérations faites à bord du brigantin *Activo*, fut tout aussi occidentale. Cette expédition examina les côtes de Sonzonate et de Soconusco; elle fixa la longitude d'Acapulco à  $102^{\circ} 25' 50''$ : j'ignore absolument sur quel genre d'observations cette longitude se fonde.

Une note écrite de la main d'un des astronomes de l'expédition de Malaspina et laissée à Mexico, apprend qu'on crut alors pouvoir conclure de quelques éclipses de satellites observées à la fois à la capitale et à Acapulco, une différence de méridiens de  $2' 21''$  en temps. En plaçant, avec les nouvelles cartes du *Deposito hidrografico*, Acapulco à  $102^{\circ} 0''$ , on trouveroit Mexico  $101^{\circ} 24' 45''$ , ce qui est, à moins de sept cents toises près, la même

que les astronomes de cette expédition avoient d'abord adopté des positions beaucoup *plus occidentales* que celles auxquelles s'est arrêté depuis le Dépôt des travaux hydrographiques de Madrid. La différence monte pour Acapulco à  $20'$ , pour Guayaquil à  $16'$ , pour Panama et Realexo à  $18'$  en arc.



longitude que donne le milieu de toutes mes opérations. J'ose douter cependant de l'exactitude avec laquelle la distance de la capitale à Acapulco a été conclue ; elle est probablement plus grande que 2' 21", quoique peut-être un peu moindre aussi que les 2' 54" que donna mon garde-temps, fatigué par cinq années de marche, et ayant passé rapidement, dans un terrain aussi montagneux, des chaleurs extrêmes de la côte aux frimas de Guchilaque, c'est-à-dire, d'une température de 36° à une autre de 5° du thermomètre centigrade.

Anciennement on plaça Acapulco à quatre degrés plus à l'ouest dans la mer du Sud. Jean Covens et Corneille Mortier, dans leur carte de l'archipel des Antilles, font la longitude d'Acapulco 106° 10' 0". Les anciennes cartes du Dépôt de la marine la font 104° 0'. Cette longitude est devenue peu à peu plus orientale. Bonne, dans le Mémoire géographique qui est joint à l'ouvrage de Raynal, s'arrête à 103° 0' : Arrowsmith, en 1803, la fait de 102° 44'.

La *Connaissance des temps* pour l'an 1808 fixant Acapulco assez bien en longitude

(102° 19' 30"), lui assigne une latitude trop australe de 10'. Cette erreur est d'autant plus frappante, qu'avant l'expédition de Malaspina on plaça ce port à 17° 20' ou 17° 30', comme le prouvent les cartes de d'Anville et celles du Dépôt de la marine. Cependant, Covens en fait la latitude 16° 7', tandis qu'en 1540 le pilote Domingo de Castillo l'avoit reconnue de 17° 25'. Du temps de Hernan Cortez, on crut la capitale de Mexico de trois degrés à l'ouest d'Acapulco, presque nord au sud avec le port de los Angeles. Peut-être que les cartes que les Mexicains mêmes avoient construites de leurs côtes, et que l'empereur Montezuma présenta aux Espagnols, influèrent sur cette position. Moi-même j'ai remarqué, parmi les manuscrits hiéroglyphiques de la collection de Boturini conservés au palais du vice-roi du Mexique, un plan très-curieux des environs de la capitale. Je dois ajouter que, long-temps avant que l'expédition de Malaspina fit ses opérations à Acapulco, les personnes qui s'occupoient d'astronomie à Mexico admettoient, comme certain, que la capitale et le port étoient dans le même méridien.



*Route de Mexico à Acapulco.*

Après avoir fixé la position des trois endroits principaux du royaume, jetons un coup-d'œil sur les deux chemins qui vont de la capitale à la mer du Sud et à l'Océan Atlantique. On pourroit nommer le premier, le chemin d'Asie, et l'autre celui d'Europe; ces dénominations désigneroient la direction du commerce maritime de la Nouvelle-Espagne. J'ai déterminé, sur ces deux routes infiniment fréquentées, dix-sept points, soit en latitude, soit en longitude.

Village de *Mescala*. J'en ai trouvé la latitude par la culmination d'Antarès,  $17^{\circ} 56' 4''$ , et la longitude par le garde-temps,  $6^{\text{h}} 47' 16''$ , en supposant Acapulco  $6^{\text{h}} 48' 24''$ . La ville de Chilpanzingo, d'après des angles pris à Mescala, paroît se trouver par  $17^{\circ} 56'$  de latitude et par  $6^{\text{h}} 46' 53''$  de longitude.

Venta de *Estola*. Maison solitaire au milieu d'un bois près d'une belle fontaine. J'y ai pris quelques hauteurs de soleil: le chronomètre donna  $6^{\text{h}} 46' 56''$  de longitude.

Village de *Tepecuacuilco*. Latitude trouvée

par la méthode de Douwes, incertaine à 3' près,  $18^{\circ} 20' 0''$ .

Village de *Tehuilotepic*. Longitude,  $6^{\text{h}} 47' 12''$ . De doubles hauteurs de soleil m'ont donné  $18^{\circ} 55' 0''$ ; mais cette latitude, déterminée sous des circonstances peu favorables, est incertaine de six à sept minutes. La position de cet endroit est intéressante à cause de la proximité des grandes mines de Tasco.

Pont d'*Istla*, dans les grandes plaines de S. Gabriel. Je le trouvai  $18^{\circ} 57' 41''$  de latitude, et  $6^{\text{h}} 46' 19''$  de longitude.

Village de *San Augustin de las Cuevas*. Longitude,  $6^{\text{h}} 45' 46''$ . Latitude,  $19^{\circ} 18' 57''$ . Ce village termine à l'ouest la grande vallée du Mexique.

Il sera utile, pour la connoissance détaillée du pays, d'ajouter les distances que les indigènes, surtout les muletiers qui vont, pour ainsi dire, en caravane à la grande foire d'Acapulco, comptent d'un village à l'autre. Connoissant la vraie distance de la capitale au port, et supposant un tiers de plus pour les détours dans un chemin assez droit et d'un accès facile, on trouvera la valeur des lieues usitées dans ces contrées. Cette donnée est



intéressante pour les géographes qui, dans des régions peu visitées, doivent tirer parti de simples journaux de route. Il est évident que le peuple raccourcit les lieues à mesure que les difficultés du chemin augmentent. Cependant, sous des circonstances égales, on peut avoir quelque confiance dans les jugemens que les muletiers portent sur les grandeurs comparatives; ils ignorent si leurs bêtes de somme font deux ou trois mille mètres dans l'espace d'une heure, mais une longue habitude leur a enseigné si une distance est le tiers, ou le quart, ou le double de l'autre.

Les muletiers mexicains évaluent le chemin d'Acapulco à Mexico à cent dix lieues. Ils comptent d'Acapulco au Passo d'Aguacatillo, 4 lieues; el Limon, 3 lieues; los dos Aroyos, 5; Alto de Camaron, 4; la Guarita de los dos Caminos, 3; la Moxonera,  $\frac{1}{2}$ ; Quaxiniquilapa,  $2\frac{1}{2}$ ; Acaguisotla, 4; Masatlan, 4; Chilpansingo, 4; Zumpango, 3; Sopilote, 4; Venta vieja, 4; Mescala, 4; Estola, 5; Palula,  $1\frac{1}{2}$ ; la Tranca del Conexo,  $1\frac{1}{2}$ ; Cuagolotal, 1; Tuspa ou Pueblo nuevo, 4; los Amates, 3; Tepetlalapa, 5; Puente de Istla, 4; Al-

puyeco, 6; Xuchitepeque, 2; Cuernavaca, 2; S. Maria,  $\frac{5}{2}$ ; Guchilaque,  $2\frac{1}{2}$ ; Sacapisca, 2; la Cruz del Marquès, 2; el Guarda, 2; Axusco, 2; *San Augustin de las Cuevas*, 3; Mexico, 4. Dans ce journal de route, les nombres indiquent de combien de lieues un endroit est éloigné de celui qui précède immédiatement. D'autres journaux que l'on distribue aux voyageurs qui arrivent par la mer du Sud, soit des îles Philippines, soit du Pérou, évaluent la distance totale à 104 ou 106 lieues. Or, elle est en ligne droite, d'après mes observations, de 151,766 toises. En l'augmentant d'un quart pour les détours, on auroit 189,708 toises, ou 1725 toises pour une lieue du pays.

*Route de Mexico à Vera-Cruz.*

J'ai déterminé sur cette route treize points, soit par des moyens purement astronomiques, soit par des opérations géodésiques, surtout par des azimuths et des angles de hauteurs. M. Oltmanns a conclu de mes observations la position de la Venta de Chalco, au bord oriental de la grande vallée de Tenochtitlan,



19° 16' 8" ; celle de la Puebla de los Angeles (près de la cathédrale), 19° 0' 15" de latitude, et 6<sup>h</sup> 41' 31" ou 100° 22' 45" de longitude ; de la Venta de Sotto, 19° 26' 30" ; du village de Perotte, près de la forteresse du même nom, 19° 33' 37" de latitude, et 6<sup>h</sup> 38' 15" de longitude ; du village de las Vigas, 19° 37' 10" ; enfin la position de la ville de Xalappa, 19° 30' 8" de latitude, et 6<sup>h</sup> 37' 0" ou 99° 15' 0" de longitude. Don Jose Joaquin Ferrer qui, long-temps avant moi, a déterminé plusieurs points dans les environs de Vera-Cruz et Xalappa, a trouvé, pour la dernière ville, 19° 31' 10" de latitude et 99° 15' 5" de longitude. Nous avons, tous les deux, observé près du couvent de Saint-François. Dans cette région fertile et cultivée, quatre montagnes, dont trois sont perpétuellement couvertes de neige, méritent la plus grande attention. La connoissance de leur position exacte sert à lier plusieurs points intéressans. Les deux volcans que l'on distingue par les noms de la Puebla ou de Mexico (le Popocatepetl et l'Iztaccihuatl), ont été appuyés à la capitale et à la pyramide de Cholula. Je trouve pour le Popocatepetl,

18° 59' 47" de latitude, et 6<sup>h</sup> 43' 33" ou 100° 53' 15" de longitude ; pour la Sierra Nevada ou l'Iztaccihuatl, 19° 10' 0" de latitude, et 6<sup>h</sup> 43' 40" ou 100° 55' 0" de longitude. M. Costanzo avoit conclu d'une série d'opérations géodésiques, 19° 11' 43" pour la latitude de l'Iztaccihuatl, et 19° 1' 54" pour celle de Popocatepetl. Les opérations de cet ingénieur ayant été faites par le moyen d'une boussole, et la déclinaison magnétique étant dépendante d'un grand nombre de petites causes locales, il faut s'étonner de l'exactitude des résultats qui ont été obtenus. Ces deux montagnes colossales, de même que le Pic d'Orizaba, étant visibles depuis le plateau de la pyramide de Cholula, j'ai tâché de déterminer très-soigneusement la position de ce monument antique. Je trouve la chapelle qui couronne l'extrémité de la pyramide, par 19° 2' 6" de latitude et 6<sup>h</sup> 42' 14" ou 100° 33' 30" de longitude.

M. Ferrer avoit conclu la position du Coffre de Perote des opérations géodésiques faites depuis l'Encero et Xalappa : il trouva 19° 29' 14". Je suis parvenu, malgré la rigueur de la saison, à porter des instrumens,