CAMPI PHLEGRÆI.

OBSERVATIONS ON THE VOLCANOS OF THE TWO SICILIES

As They have been communicated to the Royal Society of London

BY

SIR WILLIAM HAMILTON

K. B. F. R. S.

HIS BRITANNIC MAJESTY'S ENVOY EXTRAORDINARY, AND PLENIPOTENTIARY AT THE COURT OF NAPLES

To which, in Order to convey the most precise idea of each remark, a new and accurate Map is annexed, with 54 Plates illuminated from Drawings taken and colour'd after Nature, under the inspection of the Author, by the Editor Mr. Peter Fabris.

NAPLES MDCCLXXVI.

OBSERVATIONS SUR LES VOLCANS DES DEUX SICILES

Telles qu' elles ont eté communiqueés à la Societé Royale de Londres

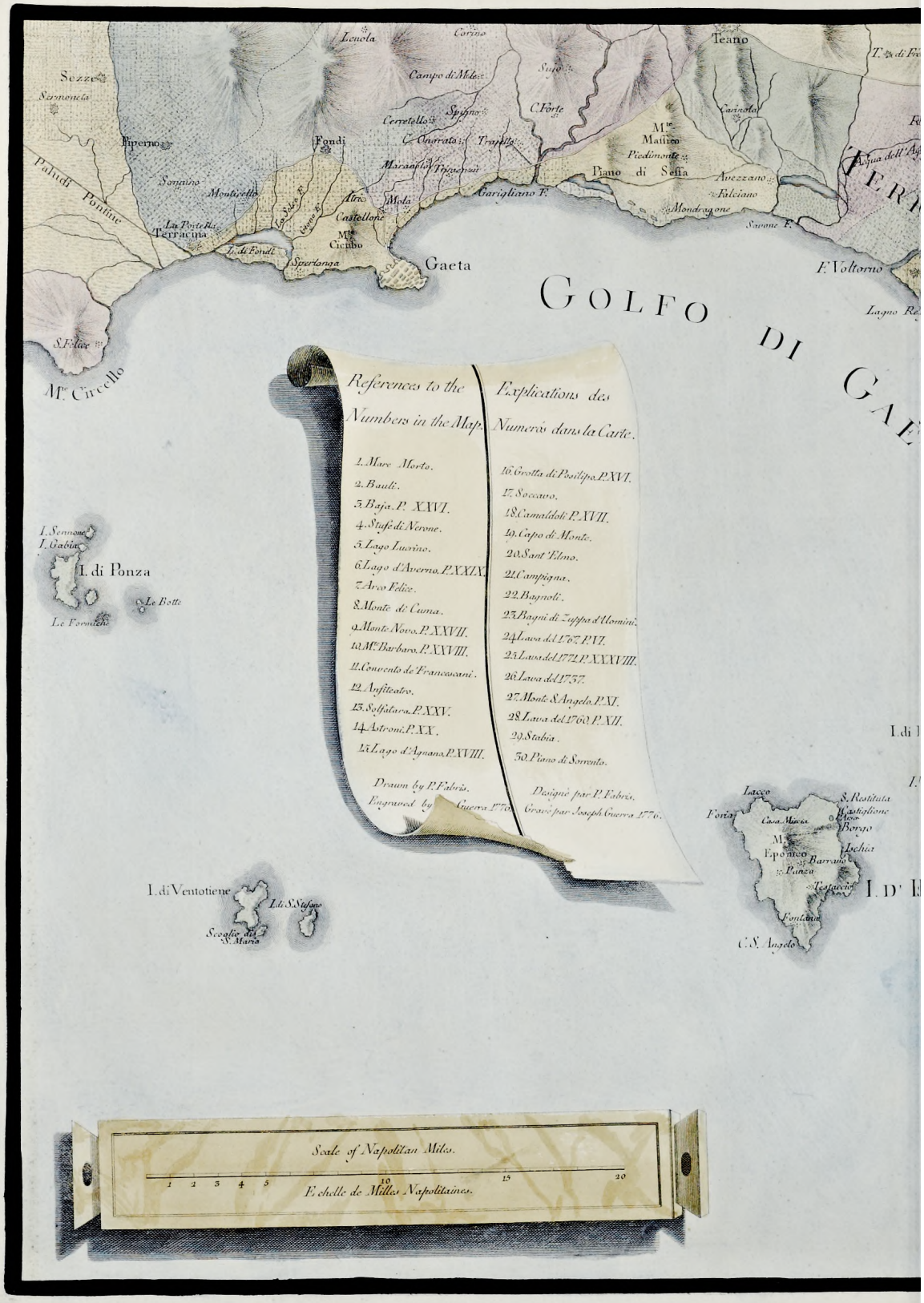
PAR LE

CHEVALIER HAMILTON

CHEVALIER DE L'ORDRE DU BAIN, ENVOYE' EXTRAORDINAIRE ET PLENIPOTENTIAIRE DE SA MAJESTE' BRITANNIQUE A' LA COUR DE NAPLES, ET MEMBRE DE LA SOCIETE' ROYALE DE LONDRES

Auxquelles pour donner une idée plus precise de chaque Observation, on a ajouté une Carte nouvelle & trés exacte avec 54 planches enluminées d' aprés les Desseins faits & Coloriés sur la nature même, sous l' Inspection de l' Auteur, par l' Editeur le Sieur Pierre Fabris.

NAPLES MDCCLXXVI.



References to Plate I.

N. 1. VOLCANO, one of the LIPARI Islands evidently raised by a volcanick explosion; it is nearly in the state of the SOLFATERRA (see P. XXV.) but more active, as it threw out prodigious quantity of ashes and pumice stones about three years ago.

N. 2. An Island called CASTEL-A-MARE composed of columns of BASALTE. It is near JACCI at the foot of Mount ETNA in Sicily, and was part of a great lava that ran from that volcano into the sea. (see the Author's letter to Sr. John PRINGLE)

3. ISLAND OF PANAREA one of the Lipari Islands, and of volcanick origin, as they all are.

4. SALINE another of the Lipari Islands.

5. FELICURA one of the Lipari Islands.

6. LIPARI the largest and best peopled of these Islands, which is eighteen miles in circumference. The number of inhabitants on the Lipari islands are rekon'd to be about 16000. The Liparotes are remarkably robust and well made, and are esteem'd brave and the best sailors of HIS SICILIAN MAJESTY'S Dominions. This Island produces fine grapes, and figs, and a most excellent malmsey wine is made here. (see P. XXXVII.)

Explication de la Planche I.

N. 1. VOLCANO, *une des Iles de Lipari formée surement par une explosion volcanique: Elle est dans l'état à peu-près de la* SOLFATERRA, (*v. P. XXV.*) *mais plus active, ayant jetté une quantité prodigieuse de cendres, & de pierres ponces il y a trois ans.*

N. 2. *Isle appellée* CASTEL-A-MARE, *& qui est composée de colonnes de* BASALTE. *Elle est près de* JACCI *au pied du Mont* ETNA *en Sicile, & faisoit partie d'une grande lave qui coula de ce volcan dans la mer.* (*voyez la lettre de l'Auteur au Chevalier* PRINGLE)

3. ISLE DE PANAREA, *une des îles de Lipari, & d'origine volcanique comme elles le sont toutes.*

4. SALINE, *une autre des îles de Lipari.*

5. FELICURA, *une des îles de Lipari.*

LIPARI *la plus grande & la mieux peuplée de cès îles & qui a dix-huit milles de circuit. Le nombre des habitans des îles de Lipari monte, à ce qu'on dit, à* 16000. *Les Liparotes sont très robustes & bien batis, ils sont estimés pour être les meilleurs mariniers & les plus courageux des Etats de* SA MAJESTE' SICILIENNE. *Cette île produit des figues, & des raisins excellents, & on y fait un vin de malvoisie delicieux.* (*voyez Planche* XXXVII.)

TO SIR JOHN PRINGLE

President of the Royal Society of London.

Naples May the first 1776.

SIR.

SINCE my return to this country, in January 1773, I have continued with assiduity my observations upon Mount Vesuvius, and the many ancient Volcanick productions in this Neighborhood.

Every fresh remark confirms me in the opinion, which I have already communicated to the Royal Society, and which has been honor'd with a place in the Philosophical transactions.

If the circuit I have described, can be fairly proved to owe it's very existence to Volcanick explosions, at various, and in some parts at very remote periods, and be not meerly a country torn to pieces by subterraneous fires, as has been hitherto the generally received opinion, I flatter myself, I shall have open'd a new field for observation on this curious subject.

There is no doubt, but that the Neighborhood of an active Volcano, must suffer from time to time the most dire calamities, the natural attendants of earthquakes, and eruptions; Whole cities, with their inhabitants, are either buried under showers of pumice stones and ashes, or overwhelmed by rivers of liquid fire; others again are swept off in an instant, by torrents of hot water issuing from the mouth of the same Volcano, of which, in the very little we know of the History of Mount Vesuvius and ETNA, (the present active Volcanos of these Kingdoms) there are many examples; and the ruins of Herculaneum, Pompeii, Stabia, and Catania relate their sad catastrophes in the most pathetick terms.

Buth to consider such partial misfortunes, on the great scale of nature, it was no more than the chance or ill fate of these cities

AU CHEVR. PRINGLE

President de la Societé Royale de Londres.

Naples le premier Maï 1776.

MONSIEUR.

DEPUIS mon retour dans ce païs-ci, au mois de Janvier 1773, j'ai continué avec assiduité mes remarques sur le Mont Vesuve, & les productions Volcaniques de son voisinage, si anciennes, & si nombreuses.

Chaque remarque nouvelle me confirme dans l'opinion que j'ai deja comuniquée à la Societé Royale, & qui a eu l'honneur d'être inserée dans les transactions Philosophiques.

S' il peut être pleinement prouvé, que le cercle que j'ai decrit, doit son existence même aux explosions Volcaniques, arrivées dans des periodes diverses, & trés eloignées les unes des autres en de certains endroits, & que ce n' est pas simplement un Païs dechiré par les feux souterrains, selon l' opinion generalement reçue jusqu' à present, Je me flâte, que j' aurai ouvert une carriere nouvelle aux observations sur ce sujet curieux.

Il n' est pas douteux, que le Voisinage d'un Volcan actif ne doive éprouver de tems en tems les plus tristes accidents, suites naturelles des tremblements de terre, & des eruptions. Les Villes entiéres avec leurs habitants, sont ou ensevelies sous une grêle de cendres & de Pierres ponces, ou renversées, & englouties par des rivieres de feu liquide, d' autres sont emportées dans un instant par des torrens d' eau chaude vomis de la bouche de ce même Volcan, ainsi que nous en fournissent plusieurs exemples les Histoires, toutes succintes qu' elles sont, du Mont Vesuve, & du Mont ETNA, Volcans actifs actuellement dans ce Royaume; & les ruines d' Herculaneum, de Pompeii, de Stabia, & de Catane raccontent leurs tristes catastrophes dans les termes les plus pathetiques.

Mais si l' on envisage de tels malheurs locaux sur la grande échelle de la nature, l' on verra que ça eté ou le hasard, ou la fatalité

ties to have ſtood in the line of one of it's operations; intended perhaps for ſome wiſe purpoſe, and the benefit of future generations (*a*).

The Campagna felix, that delicious and fertile Spot, Miſenum, Baia, Puzzuoli, the delight of ſo many Emperors, and Roman Chiefs, whoſe beauties have been celebrated by ſo many Poets; Pauſilipo, whoſe charming ſcenes inſpired Virgil's muſe, and the delightfull ſituation of Naples it ſelf, all have been produced, and owe the beauty, and variety of their ſcenery to ſuch a ſeeming deſtruction.

I ſpeak with greater confidence, ſince I have had the pleaſure of accompanying Monſieur de Sauſſure, Profeſſor of natural Hiſtory at Geneva, and ſhewing him every one of my obſervations, on the ſpots themſelves, when that Learned Philoſopher, whoſe modeſty, talents, and great experience are ſo well known, agreed perfectly

(a) Monſieur de Sauſſure after having given proofs of the formation of calcarious rocks from a depoſition of ſea shells (in a letter he wrote me lately on the ſubject of the ſoil of many parts of Italy) makes this reflexion, which I relate in his own Words. „ There is a conſtant „ conſumption of air and water which abandoning their „ fluid form, change into ſolids, for, ſays he, the ſub„ ſtance of corals and shells is a calcarious earth, and „ modern chymiſts have proved, that calcarious earths „ and ſtones, contain more than half their weight of the„ ſe two elements: this water and this air thus combined „ can not get free, but by the the decompoſition of the bo„ dies, into which they have enter'd. Now calcarious ſto„ nes do not decompoſe of themſelves, the impreſſion „ of the air may ſeparate them, water may carry them „ off, or combine them with other bodies, and by that „ means occaſion them to take a thouſand and a thou„ thouſand different forms, but ſtill they can not decom„ poſe them. Acids indeed may ſet free the fixed air, „ that is contained in calcarious earth, but can not ſepe„ rate the water, which is united with it: fire alone is „ capable of operating that decompoſition, and of ſetting „ free at the ſame time both the water, and the air con„ fined in that earth, and it muſt be a very violent fire, „ carried even to the point of vitrification, for if it only „ reduced it to lime, that lime wou'd by degrees repump „ from the atmoſphere thoſe elements, which it had been „ robbed of. May not this be one of the uſes of ſubterra„ neous fires? may they not be deſtined to break the too „ ſtrong union, which marine animals eſtabliſh between „ the earth, and the elements of water and air, and by „ this means give back to nature theſe two fluids, without „ which our globe wou'd become a barren deſert? Is it „ for this great end, that Volcanos have been ſo multi„ plied, and ſeem to run ſucceſſively over the wole Sur„ face of the globe? I do not know even if the Volca„ nos wou'd ſuffice to eſtabliſh a perfect compenſation, „ and I am rather led to think, that the waters of our „ globe have long ſuffer'd, and continue to ſuffer a con„ ſtant diminution.

té de ces Villes de s'être trouvées dans la ligne d' une de ces grandes operations, dont le but etoit ſurement pour le bien, & pour l'interet des generations futures (*a*).

La Campanie (*Campania felice*), *ce païs delicieux & fertile, Miſene, Baie, Puzzuoli, les delices de tant d' Empereurs & Generaux Romains, & dont les beautés ont été celebrées par tant de Poëtes; Pauſilipe dont les ſcènes charmantes inſpirèrent la muſe de Virgile; la ſuperbe ſituation de Naples même; tout cela a eté produit, & doit ſa beauté & la varieté de ſes ſites à de pareilles deſtructions apparentes.*

Je parle avec plus de confiance depuis que j' ai eu le plaiſir d' accompagner Monſieur de Sauſſure Profeſſeur d' Hiſtoire naturelle à Geneve, & de lui montrer toutes mes remarques ſur les lieux mêmes; Ce Sçavant Philoſophe, dont la modeſtie, les talens, & la grande experience ſont ſi bien connues, fut parfaitement d' accord avec moy ſur l' opinion de l' origine Vol-

(a) *Monſieur de Sauſſure aprés avoir donné des preuves de la formation des rochers calcaires par la depoſition des coquillages marins (dans une lettre qu' il m' ecrivit dernierement ſur le Sol de pluſieurs parties de l' Italie) fait cette reflexion, que je repete en propres termes.* „ *Il ſe fait une conſommation con„ tinuelle, & conſiderable d' eau, & d' air qui abandonnent „ leur forme fluide pour ſe changer en ſolides: Car la matie„ re des coraux, & coquillages, eſt une terre calcaire, & vous „ ſçavez, Monſieur, que les Chymiſtes modernes ont demontré „ que les terres, & les pierres calcaires contiennent plus que la „ moitié de leurs poids de ces deux Elemens. Cette eau, & „ cet air ainſi combinés ne peuvent ſe dégager que par la dé„ compoſition des corps, dans lesquels ils ſont entrés. Or la „ pierre calcaire ne ſe decompoſe point d'elle même: les inju„ res de l'air peuvent bien la diviſer, les eaux peuvent l'en„ trainer, la diſſoudre, la mêler avec d'autres corps, & lui „ faire ainſi revetir mille & mille formes differentes, mais „ elles ne peuvent point la decompoſer. Les acides peuvent à „ la verité degager l'air fixe, que contient la terre calcaire, „ mais ils ne peuvent point en ſeparer l'eau qui lui eſt unie. „ Le feu ſeul eſt capable d' operer cette decompoſition, & de „ degager à la fois, l' eau, & l' air emprisonnés dans cette „ terre; il faut même un feu trés violent, & qui aille juſ„ ques à la vitrification, car s' il ne faiſoit que la reduire „ en chaux, elle repomperoit peu à peu dans l'atmoſphere les „ Elements dont elle auroit eté privée. Seroit ce là un des „ uſages des feux ſouterrains? ſeroient ils deſtinés à rompre l' „ union trop forte, que les animaux marins établiſſent entre „ la terre, & les Elements de l'eau, & de l' air, & à ren„ dre ainſi à la nature ces deux fluides ſans lesquels nôtre glo„ be deviendroit ſterile & deſert? eſt ce pour cette grande „ fin, que les Volcans ont été ſi fort multipliés, & qu' ils ſem„ blent parcourir ſucceſſivement toute la ſurface du Globe? je „ ne ſcais même pas ſi les Volcans ſuffiſent pour établir une „ compenſation parfaite; & je ſuis pluſtôt porté à croire que „ les eaux de notre Globe ont ſouffert depuis les tems les plus re„ cules, & ſouffrent encore aujourdhui une diminution conti„ nuelle.*

fectly with me in opinion, as to the Volcanick origin of the part of this country that I have described, and will, I hope, one day enrich the publick, with further remarks on this subject, which, in such able hands, can not fail of becoming truly interesting, and instructive.

It is to be lamented, that those who have wrote most, on the subject of Natural History, have seldom been themselves the observers, and have too readily taken for granted sistems, which other ingenious and learned men, have perhaps formed in their closets, with as little foundation of self experience: the more such systems may have been treated with ingenuity, the more have they served to mislead, and heap error upon error. Accurate and faithfull observations on the operations of nature, related with simplicity and truth, are not to be met with often, and such only have I had the honor of laying before the Respectable Society, at the head of which, you, Sir, are so worthily placed.

But being still sensible of the great difficulty of conveying a true idea of the curious country I have described, by words alone, particularly to those, who have not had an opportunity of visiting this part of Italy; soon after my return hither from England, I employed Mr. Peter Fabris, a most ingenious and able artist, a native of Great Britain, to take Drawings of every interesting spot, described in my letters, in which each stratum is represented in its proper colours; The exteriour, and interiour forms of Mount Vesuvius, the Solfaterra, and of every other ancient Volcano in the neighbourhood of Naples, are represented faithfully in these Drawings, as are likewise the different specimens of Volcanick matter, such as lava's, Tufa's, pumice stones, ashes, sulphurs, salts &c., of which the whole country I have described, is evidently composed.

Mr. Fabris having compleated this collection under my eye, and by my direction, with the utmost fidelity, and I may add likewise with as much taste as exactness, I was desirous, that the publick might profit of what was at first, intended only

Volcanique de cette partie de ce Païs dont j' ai parlé, & j' espere qu' il voudra bientôt enrichir le public de ses remarques sur ce Sujet, qui en de si habiles mains ne peut que devenir vrayment instructif & interessant.

Il est à regretter, que ceux qui ont écrit le plus sur le sujet de l' histoire naturelle, ne se soient pas eux même livrés aux observations, & ayent trop legèrement adopté les systemes, que d' autres hommes ingenieux & sçavants ont peutêtre formés dans leurs cabinets, avec aussi peu d' experience que de fondement. Plus ces systémes ont eté ingenieusement presentés, plus ils ont servi à éloigner du vrai, & à entasser erreur sur erreur. Des remarques fidéles & exactes sur les operations de la nature, & rapportées avec verité & simplicité, ne se rencontrent que rarement, & ce ne sont que des remarques de cette espece que j' ai eu l'honneur de communiquer à la Societé respectable, à la tête de laquelle vous vous trouvés, Monsieur, si dignement placé.

Mais convaincu de la difficulté, qu' il y a de donner par de simples paroles, une idée vraie du Païs curieux que j' ai decrit, particulierement à ceux qui n' ont point eu l' occasion de visiter cette partie de l' Italie, peu aprés mon retour d' Angleterre, j' ai employé le Sieur Pierre Fabris, natif de la Grande Bretagne, artiste trés ingenieux & des plus habiles, à faire des desseins de chaque endroit interessant, dont il est parlé dans mes lettres, & dans lesquels chaque couche est representée dans ses propres couleurs. La forme interieure & exterieure du Mont Vesuve, de la Solfaterra, & de tous les autres anciens Volcans dans le voisinage de Naples, est fidelement representée dans ces desseins, aussi bien que les differents échantillons des matieres Volcaniques, comme les laves, les tufas, les pierres ponces, les cendres, les soufres, les sels &c., Matiéres dont est evidemment composé tout le païs, que j' ai traité.

Monsieur Fabris ayant completté sous mes yeux & ma direction cette collection avec la plus grande fidelité, & je pourrois même ajouter avec autant de gout que d' exactitude, j' ai souhaité, que le public pût profiter de ce que je n' avois d' abord imaginé que pour ma propre

ly for my private satisfaction, and that the ingenious artist himself, might at the same time reap a moderate and constant benefit from his labours, particularly as he is unfortunately in a declining state of health; in a word I encouraged, and enabled Mr. Fabris to undertake the Publication of an edition of my letters to the Royal Society on the subject of Volcanos, accompanying the same with Plates, imitating the original drawings above mention'd, and which, to his honour as well as that of the able artists of this country, employ'd in this laborious work, are executed with such delicacy and perfection, as scarcely to be distinguished from the original drawings themselves.

Such is the work, that I have now the honour of presenting through your channel, to the Royal Society, to whom, as properly belonging, it is humbly dedicated.

By the help of the Drawings in this new edition of my communications to your Society, and which so clearly point out the Volcanick origin of this country, it is to be hoped, that further discoveries of the same nature may be made, and that subterraneous fires will be allowed, to have had a greater share in the formation of mountains, Islands, and even great tracts of land, than has hitherto been suspected.

Aware of the danger of systems, I have kept clear of them, and have confined my self to the simple narrative of what I have remarked myself, and the truth of which may be easily ascertained, by visiting the curious spots I have pointed out in the general map.

Such as have attributed the formation of all Mountains, to the operation of water alone, are certainly not founded in their system, and perhaps the same may be as truly applied, to those who have insisted, that every Mountain has been formed by explosion from subterraneous fires.

Monsieur Buffon, in his Theory of the Earth, seems to have adopted the former of these systems, and has treated subterraneous fires with so little respect, as to have allowed them only the power of raising little hills here and there, imagining the seat of such fires to be very superficial. The

pre satisfaction, & que cet artiste ingenieux put lui même en même tems retirer de ses travaux, un benefice moderé mais durable, sur tout actuellement que sa santé est extremement affoiblie, en un mot j' ai encouragé Monsieur Fabris, & lui ai fourni les moyens d' entreprendre une nouvelle Edition de mes lettres à la Societé Royale sur le sujet des Volcans, avec des Planches à l' imitation des desseins originaux dont je viens de parler. Je dois dire à son honneur, & à celui des habiles artistes de ce pais ci employés à cet ouvrage penible, que ces planches sont executées avec une telle delicatesse, & une telle perfection, qu' il est difficile de distinguer les copies des originaux mêmes.

Tel est l'ouvrage, que j' ai actuellement l'honneur, Monsieur, de presenter par votre canal à la Societé Royale, à laquelle il est humblement dedié comme lui appartenant de droit.

Par le moyen des desseins, dans cette nouvelle edition de mes observations communiquées à votre Societé, & qui demontrent si clairement l' origine Volcanique de ce Pais, on doit esperer qu' il se fera bien d' autres découvertes de la même espece, & qu' on trouvera, que les feux souterrains ont plus contribué à la formation des Montagnes, des Isles, & même des espaces de terre trés considerables, qu' on ne l'avoit pensé jusqu' à present.

Convaincu du danger des systêmes je m' en suis ecarté, me bornant aux simples relations de ce que j' ai remarqué moi même, & on peut s' assurer facilement de la verité, en visitant les endroits les plus curieux, que j' ai indiqués dans la carte generale.

Ceux qui ont attribué la formation de toutes les Montagnes à l' operation de l' eau seule, ne sont surement pas fondés dans leur systeme; & on pourra peutêtre en dire autant de ceux qui veulent que toutes les Montagnes ayent été formées par l' explosion des feux souterrains.

Monsieur de Buffon dans sa theorie de la terre paroit avoir adopté le premier de ces systemes, & a traité les feux souterrains avec si peu de respect, qu' il ne leur accorde simplement que le pouvoir d'élever des petits Monticules par ci par lá, s' imaginant que le siege de ces feux n' est que trés superficiel. Le foyer

The furnaſe of the Volcano is ever in his opinion towards the top, or not lower than the middle of a primitive Mountain. Had this great Philoſopher (whoſe ſuperior merit is univerſally allowed) been informed, that Mount VESUVIUS riſing $3659\frac{1}{2}$ feet above the level of the ſea, and whoſe baſis extends about thirty miles in circumference, and Mount ETNA riſing no leſs than 10036 feet above the ſame level, with a baſis about 180 miles in circumference, were as evidently formed by a ſeries of eruptions or Volcanick exploſions, in the long courſe of revolving ages, as the Monte Nuovo near Puzzoli was by one only, in the very short ſpace of 48 hours; with ſuch information, I ſay, he wou'd certainly have treated the ſubject of Volcanos very differently.

Every day ſeems to produce fresh diſcoveries of ancient Volcanos, and it can now be no longer doubted, but that wherever Baſaltic columns, of the nature of the Giants Cauſeway in Ireland are found, there have Volcanos exiſted, for they are meerly LAVA.

Near the lake Bolſena, between Rome, and Radicoffani, (which lake is surely the crater of an ancient Volcano) I obſerved a lava, that affected the shape of cubical columns, tho' not ſo regular and articulate, as thoſe of the Giants Cauſeway (*a*); There is a lava of much the ſame natu-

(a) Monſieur Latapie a French Gentleman, a good naturaliſt and a very exact obſerver, having lately examined with attention the Baſaltes of Bolſena, has been ſo good as to favour me with the following extract of his Journal, which relates particularly to them. „ The whole range of „ mountains from Monte fiaſcone to Bolſena, are compoſed „ of Volcanick earths and ſtones in different forms, arranged „ in ſtrata horizontal in the Valleys, and oblique in the „ mountains. The moſt curious of theſe Volcanick matters „ are the Baſaltes, which are more ſenſibly met with about „ a mile from Bolſena. It is a collection of ſtones half vi- „ trified, of a great hardneſs, of a dark grey colour, and „ forming pentagonal Priſms, moſt of which are regular, „ generally joined together like the cells in a bee hive; but „ often detached: They are covered with a whitish cruſt of „ two or three inches thickneſs, which ſeems to me to „ have been, either the effect of the air at the moment of „ the cooling of this cryſtalized lava, or the work of time. „ Their poſition is not perpendicular like that of moſt of „ the fine Baſaltes of St. Tibery near Peſenas in Langue- „ doc; but oblique at 45 degrees generally on the ſide of „ the lake, and riſing one behind the other like an amphi- „ theatre. Great part of them have been thrown down, and „ are diſperſed on all ſides, even to the edge of the lake. „ The bottom of the lake is evidently compoſed of the ſa- „ me materials as the Baſaltes. One may judge of that by the

foyer du Volcan ſe trouve toujours, ſelon lui, au centre, ou vers le ſommet des Montagnes primitives: Si ce grand Philoſophe (dont le merite ſuperieur eſt univerſellement reconnu) eut été informé, que le Mont VESUVE qui s'éleve de $3659\frac{1}{2}$ pieds au deſſus du niveau de la mer, & dont la baſe s' étend ſur prés de trente milles de circonference, & que le Mont ETNA qui ne s' éleve pas moins que de 10036 pieds au deſſus du même niveau avec une baſe d'environ 180 milles de circuit, furent formés auſſi evidemment par une ſuite d' eruptions, ou d' exploſions Volcaniques de pluſieurs ſiécles, que le Monte Nuovo prés de Puzzole le fut par une ſeule eruption dans le trés court eſpace de 48 heures: Je crois qu' avec de ſemblables connoiſſances il auroit ſurement traité le ſujet des Volcans d' une maniere trés differente.

Chaque jour parvoit produire de nouvelles decouvertes ſur les anciens Volcans, & il n' y a plus de doute que par tout ou l'on trouve des Colonnes baſaltiques de l' eſpéce de celles de la chauſſée des Geans en Irlande, lá il y a eu des Volcans, car elles ſont entiérement de LAVE.

Prés du Lac de Bolſena entre Rome, & Radicofani (lac qui fut ſurement le crater d'un ancien Volcan) j' ai remarqué une lave qui imitoit la forme des colonnes pentagones, quoiqu' elles ne ſoient point ſi reguliéres, & auſſi bien articulées, que le ſont celles de la chauſſée des Geans (a). Il y a une lave à peu prés de

(a) *Monſieur Latapie, Gentilhomme François, bon Naturaliſte & tres exact obſervateur, ayant dernierement examiné avec attention les Baſaltes de Bolſena a eu la bonté de me communiquer l' extrait ſuivant de ſon journal, qui en traite particulierement.* „ *Toute la Montagne depuis Monte fiaſcone* „ *juſqu' à Bolſena, n'eſt qu'une ſuite de terres & de pierres* „ *Volcaniques ſous diverſes formes, rangées en tranches hor-* „ *rizontales dans les vallées, & obliques ſur les Montagnes.* „ *La partie la plus curieuſe de ces matiéres Volcaniques ſont* „ *les Baſaltes qu'on rencontre plus ſenſiblement à un mille de* „ *Bolſena; c'eſt un aſſemblage de pierres à demi vitrifiées,* „ *d' une dureté extreme, d' un gris foncé, & formant des* „ *priſmes pentagones la plupart aſſes reguliers, ordinairement* „ *liés enſemble comme des cellules d'abeilles, mais ſouvent dé-* „ *taches. Ils ſont couverts d' une croute blanchâtre de deux* „ *ou trois lignes d'épaiſſeur, laquelle me parvoit un effet de l'a-* „ *ction de l' air, ſoit dans le moment du refroidiſſement de* „ *cette lave criſtallifée, ſoit par la ſuite des ſiecles. Leur* „ *poſition n' eſt pas perpendiculaire comme celle de la plupart* „ *des beaux Baſaltes de St. Tibery prés de Peſenas en Languedoc,* „ *mais obliques à 45 degrés généralement du coté du lac,* „ *& en s'élevant les uns derriere les autres en amphitheâtre.* „ *Une grande partie ont eté renverſés & ſont diſperſés de* „ *tous cotés juſques ſur les bords du lac. Le fond de ce lac* „ *eſt ſenſiblement de la meme matière que les baſaltes: on* „ *peut en juger par le ſable que les eaux agitées par le vent* „ *ſet.*

nature, that has ran into the ſea from Mount VESUVIUS, between RESINA and TORRE del GRECO: but an ancient current of lava, that ran into the ſea from Mount ETNA, at JACCI near CATANIA, now formes an island, entirely compoſed of diſtinct columns of Baſalte in every direction, perpendicular, horizontal, and inclining, like thoſe of Staffa, deſcribed by Mr. Pennant in his Voyage to the Hebrides. We hear of the like diſcoveries in Auvergne, in the States of Venice, and many other parts: in short upon enquiry, Volcanos will be found to have been much more frequent in every part of the World, than has been hitherto imagined.

The ancient Romans do not ſeem to have taken the leaſt notice, that the very ſoil, on which their capital was built, abounds with evident ſigns of Volcanick exploſions: there are there alſo as evident tokens of the operations of water, marine shells aboundig in many parts of, and near that famous city.

Having mention'd this latter obſervation to my friend Monſieur de Sauſſure, and that I regretted, that I had not had time to examine further into the ſoil of Rome, he was ſo good as to promiſe to ſend me his remarks there on, and having fulfilled that promiſe in the moſt ſatisfactory manner, I have here the pleaſure of tranſcribing part of a very intereſting letter upon the ſubject of the ſoil of Italy, which he was ſo good as to write to me lately from Geneva, and which relates particularly to that of Rome, and it's Neigbourhood.

„ The Campagna of Rome is ſcatter'd
„ over with fragments of lava, and wherever the earth is open, one diſcovers
„ the ſtrata of Volcanick cinders and tender Tufa, of which the bottom of that
„ plain is compoſed.

„ You know, Sir, that the famous Catacombs of Rome, are hollow'd in a ſort
„ of Puzzolane earth, of a brown violet „colour

„ the ſand that the waters agitated by the wind have thrown far up on the shore. It is black, shining, mixed with ſchorl, and ſmall grains of the ſame nature with the Baſaltes.

de la même eſpece qui a coulé du Mont Veſuve dans la mer entre RESINA *&* TORRE del GRECO *; & un ancien fleuve de lave qui a coulé du Mont* ETNA *dans la mer, à* JACCI *prés de* CATANE, *forme actuellement un ſol compoſé totalement de colonnes diſtinctes de Baſalte, placées dans tous les ſens verticales, horizontales, ou inclineés, comme celles de Staffa decrites par Monſieur Pennant, dans ſon voyage aux Hebrides. Nous entendons parler des mêmes decouvertes en Auvergne, dans les Etats de Veniſe, & dans pluſieurs autres endroits; enfin plus on obſervera, plus on trouvera que les Volcans ont eté abondants dans toutes les parties du Monde, beaucoup plus qu' on ne l' avoit imaginé juſqu' à preſent.*

Les anciens Romains, à ce qu' il paroit, n' ont pas fait la moindre attention que le ſol même ſur lequel leur capitale etoit bâtie, fourniſſoit quantité de marques evidentes d' exploſions Volcaniques. Il y en a d' auſſi peu équivoques des operations de l' eau, des coquillages de mer ſe trouvant en abondance, dans pluſieurs parties de cette fameuſe ville & de ſon voiſinage.

Ayant fait mention de cette derniere remarque à mon ami Monſieur de Sauſſure, & luy ayant en même tems temoigné mon regret de n' avoir pû examiner à fond le ſol de Rome, il eut la bonté de me promettre de m' envoyer ſes remarques lá deſſus, & ayant du depuis accompli ſa promeſſe de la maniere la plus ſatisfaiſante, je tranſcrirai ici avec plaiſir quelques endroits d' une lettre trés intereſſante, qu' il a eu la bonté de m' écrire dérnierement de Geneve ſur le ſol de l' Italie, & particulierement ſur celui de Rome, & de ſes environs.

„ *La Plaine de Rome eſt parſemée de mor-*
„ *ceaux de lave, & par tout ou la terre eſt*
„ *ouverte, on apperçoit des couches de cendres*
„ *Volcaniques, & de Tufa tendre, dont eſt*
„ *compoſé le fond de cette plaine.*

„ *Vous ſçavés, Monſieur, que les fameuſes*
„ *Catacombes de Rome, ſont toutes creuſées dans*
„ *une eſpece de Pouzzolane d' un brun violet,*
„ *par-*

„ *jettent aſſez loin ſur le rivage. Il eſt noir, brillant, mêlé*
„ *de ſchorl, & à petits grains de la même nature que les*
„ *baſaltes.*

„ colour, mixed with criſtals of ſchorl of „ the form of garnets, the ſame as thoſe „ in the partridge eyed lava's of Naples.

„ This Puzzolane ſerves for the ſame „ purpoſes as that of Baïa and muſt ne- „ ceſſarily be of a Volcanick origin. The- „ re have neverthleſs been found in this „ ſame Puzzolane the bones of Whales, and „ of other foreign bodies, which ſeem to „ have been depoſited there by the ſea.

„ This obſervation is not the only one „ that proves, that this famous City, „ which has undergone ſo many political „ revolutions, reſts upon a Soil, which „ long before its foundation, had experien- „ ced the greateſt phyſical revolutions. „ The Hill call'd Monte Mario, and which „ was a part of ancient Rome, has pro- „ bably for its baſis the ſtrata of Volca- „ nick matter, which conſtitute the bottom „ of all the Neighbouring plains; yet this „ is almoſt entirely compoſed of beds of „ ſand, rounded pebbles, and banks of „ shells evidenly marine, and laſtly co- „ ver'd over with a ſtratum of Volcanick „ cinders; theſe cinders are of a dark grey „ colour, and there are white ſpots in „ them, which are pumice ſtones ſoftened, „ and calcined in a manner, by being ex- „ poſed to the air. I believe I am the „ firſt that have remarked this ſtratum „ of cinders: It is however very viſible „ and manifeſt, whereever it has not been „ diſturbed by ſome accident or other. „ Theſe cinders prove, that after that „ Volcanos, of unaſcertainable antiquity, „ had thrown out the Puzzolane, which „ conſtitute the bottom of the Campagna „ of Rome, and that after the ſea had „ formed hills upon theſe plains by hea- „ ping up ſand, pebbles, and shells, new „ Volcanos burſt forth, of which however „ no memory remains, but whoſe cinders „ cover over the hills formed by the ſea.

„ Here is an other obſervation of the „ ſame kind, the knowledge of which I „ owe to your countryman Mr. Byres to „ whom you was ſo good as to recommend „ me, and who ſtudies at Rome with „ equal ſucceſs the antiquities of nature „ and of art.

„ Four miles from Rome near a Ruin „ call'd

„ *parſemée de criſtaux de Schorl en forme de* „ *grenates, les mêmes que l' on voit dans les* „ *laves à yeux de perdrix.*

„ *Cette Pouzzolane ſert aux mêmes uſages* „ *que celle de Baia, & doit certainement* „ *ſon origine à des Volcans. On a cependant* „ *trouvé dans cette même Pouzzolane des oſ-* „ *ſements de Baleine, & d'autres corps etran-* „ *gers qui paroiſſent avoir été depoſés par la* „ *Mer.*

„ *Cette obſervation n' eſt pas la ſeule qui* „ *prouve, que cette Ville fameuſe qui a ſubi* „ *de ſi grandes revolutions politiques repoſe* „ *ſur un ſol, qui long tems avant ſa fonda-* „ *tion avoit eprouvé les plus grandes revolu-* „ *tions Phyſiques. La Colline qui porte le nom* „ *de Monte Mario, & qui faiſoit partie de* „ *l' ancienne Rome, a vraiſemblablement pour* „ *baſe les couches de matieres Volcaniques* „ *qui conſtituent le fond de toutes les plaines* „ *circonvoiſines. Cependant le corps même de* „ *cette colline eſt preſque entierement compoſé* „ *de lits de ſable, de cailloux roulés, & de* „ *bancs de coquillages evidemment marins:* „ *Enfin le tout eſt recouvert d' une couche de* „ *cendres Volcaniques: cette cendre eſt d' une* „ *couleur griſe obſcure, & l' on y voit des* „ *taches blanches qui ſont des pierres ponces* „ *ramollies, & comme calcinées par les inju-* „ *res de l' air. Je crois être le premier qui* „ *aie obſervé cette couche de cendres. Elle eſt* „ *pourtant trés viſible, & trés reconoiſſable* „ *par tout ou elle n'a pas été deplacée par* „ *quelques accidents. Ces cendres prouvent qu'* „ *aprés que des Volcans d' une antiquité inaſ-* „ *ſignable eurent jetté les Pouzzolanes qui con-* „ *ſtituent le fond de la Campagne de Rome;* „ *& qu' aprés que la mer eut formé des col-* „ *lines ſur ces Campagnes en y amoncelant* „ *des ſables, des cailloux, & des coquillages,* „ *alors il s'ouvrit des nouveaux Volcans, dont* „ *il ne reſte pourtant aucune memoire; mais* „ *dont les cendres recouvrirent les collines for-* „ *mées par la mer.*

„ *Voici une autre obſervation du même gen-* „ *re, dont Je dois la conoiſſance à Monſieur* „ *Byres votre compatriote, auquel vous avés* „ *eu, Monſieur, la bonté de me recommander,* „ *& qui etudie à Rome avec un egal ſuccés* „ *les antiquités de la nature & celles de* „ *l' art.*

„ *A quatre milles de Rome prés de la maſu-* „ *ve*

„ call'd TORRE DEL QUINTO is a hill cut „ perpendicularly, at the foot of which is „ the great Road from Rome to Loreto. „ The Tyber runs about a hundred paces „ from thence, in a bed which is about „ eight or ten feet lower than the Road. „ The lower part of this hill to about the „ heigth of seven feet and a half above the „ Road, is entirely composed of yellow sand „ and rounded pebbles. Over these pebbles is „ a stratum of about sixteen feet thick of a „ tender light grey Tufa, mixed witk black „ pumice stones. This Tufa is cover'd a- „ gain with a stratum of rounded pebbles, „ like those of which the bottom of the „ hill is composed, & is about two feet „ and a half thick. Lastly over this stra- „ tum, the whole of the upper part of the „ hill which rises still about fourscore feet „ higher, is nothing but a Tufa, or ten- „ der Peperino of a blackish grey, mixed „ with pumice stones. I had the curiosity „ to climb to the top of this hill, and „ there I found the ruins of a Building, „ whose mosaick pavement ascertain'd it's „ antiquity, and of course that of the hill „ itself. It wou'd certainly have been ve- „ ry interesting to have foun'd in the lo- „ wer strata some monument, that cou'd „ point out the time in which they we- „ re formed. It is well known that this „ Tufa is produced by fire; that those „ pebbles have been rounded by water, „ and that this hill then has been formed „ by the alternate operations of fire and „ water: but who will tell us, when, „ and at what intervals? It is plain also, „ that those pebbles have been deposited „ by a gentle and uniform motion, for „ all those that are flatten'd lie in an ho- „ rizontal situation, each stratum has whe- „ reever one can follow it, the same thick- „ ness and a direction nearly horizontal. „ One may also conjecture, that the wa- „ ters have made a long stay in this pla- „ ce, as they have had time to detach „ and wear off, the Angles of fragments of „ the Tufa which are found in the same „ rounded shape, and mixed with the peb- „ bles: But these observations fix no pre- „ cise date, and give us only vague ideas „ of a most remote antiquity.

„ Ovid's

„ *re qu' on apelle* TORRE DEL QUINTO *est une* „ *colline coupée à pic au pied de laquelle* „ *passe la grande Route de Rome à Lorette;* „ *Le Tibre coule à cent pas de lá, dans un* „ *lit qui est de huit à dix pieds plus bas que* „ *le grand chemin. La partie inferieure de* „ *cette colline jusques à la hauteur de sept* „ *pieds & demi audessus du chemin, est* „ *toute composée de sable jaune & de cailloux* „ *roulés. Sur ces cailloux est une couche epais-* „ *se de seize pieds d' un Tufa tendre d' un* „ *gris blanchâtre mêlé de pierres ponces noi-* „ *res. Ce Tufa est recouvert d' un banc de* „ *cailloux roulés, semblables à ceux dont le* „ *bas de la colline est composé, & l'épaisseur de* „ *ce banc est de deux pieds & demi. Enfin* „ *pardessus ce banc toute la partie superieure* „ *de la colline, qui a encore prés de quatre* „ *vingt pieds de hauteur, n' est autre chose* „ *qu' un Tufa ou Peperino tendre, d' un gris* „ *noir melé de pierres ponces. J'eûs la cu-* „ *riosité de grimper audessus de la colline,* „ *& J'y decouvris les ruines d' un Bâtiment,* „ *dont le pavé en mosaique constatoit l' anti-* „ *quité & par consequent celle de toute la* „ *colline. Il eut eté sans doute interessant de* „ *trouver dans les couches inferieures, quel-* „ *ques monuments qui indiquassent les tems* „ *dans lesquels elles ont eté deposées; Mais* „ *c' est ce qu' il n' est gueres probable que* „ *l'on trouve jamais. On scait bien que ce* „ *Tufa est un produit de feu, que ces cailloux* „ *ont eté arrondis par les eaux, & qu' ainsi* „ *cette Colline a eté produite par l'action al-* „ *ternative du feu, & de l'eau; mais qui nous* „ *dira quand & à quel intervalle? On voit* „ *encore que ces cailloux roulés ont eté depo-* „ *sés par un mouvement doux & uniforme,* „ *car tous ceux qui sont applattis sont dans* „ *une situation horizontale; chaque banc a* „ *partout ou l'on peut le suivre, à peu prés* „ *la même epaisseur, & une direction à peu* „ *prés horizontale. On peut aussi conjecturer* „ *que les eaux ont fait un long sejour dans* „ *cette place, puisque elles ont eu le tems de* „ *detacher & d' arrondir des fragments de* „ *Tufa, que l'on trouve parmi les cailloux rou-* „ *lés: Mais ces observations ne fixent aucune* „ *date precise, & ne font que nous donner* „ *des idées vagues d' une antiquité trés re-* „ *culée.*

„ *Le*

„ Ovid's Tomb is cut in the Tufa of „ this ſame hill. The Ancients who knew „ that vaults cut into this ſort of ſtone, „ were dry and laſting, loved to place „ their tombs therein. They had likewiſe „ hollow'd Grotto's or ſubterraneous habitations, near the Building which was on „ the top of the hill, Mr. Byres and I „ went into them, but found nothing remarkable, except great circular channels, „ thro' which the vault received the light „ from the top of the hill."

It wou'd far exceed the bounds I have preſcribed myſelf, were I to mention my ideas, relative to the formation of many Islands and tracts of land, the deſcription of which I have met with in the courſe of my reading, and whoſe Volcanick origin ſeems to be evidently pointed out.

I can not help thinking, that upon a cloſe examination, many Islands at a great diſtance from continents, wou'd be foun'd to have been raiſed by exploſions from ſubterraneous fires. Where that vitrified matter call'd lava is found, there Volcanos have ſurely exiſted; but by my obſervations in theſe kingdoms, I am convinced, that this kind of Volcanick production is very rare, in compariſon of many other mixtures and combinations of different matters produced by ſubterraneous fires, without any degree of vitriſaction, and a proper attention to this remark may perhaps lead to great diſcoveries.

Monſieur de la Condamine ſays, that he cou'd never diſcover any ſubſtance like lava in America, tho' he was encamped months together on the Volcanos of Peru, particularly on Pitchincha, Cotopaxi, and Chimboraço, on which he only ſaw the marks of calcination without liquefaction. You will ſee, Sir, by examining the plates of this book, how very rare except on Mount Veſuvius and Etna, lava is to be met with in the tract of ground, which I have deſcribed, and all of which is moſt aſſuredly Volcanick.

Nature, tho' infinitely varied, is nevertheleſs uniform in each ſeparate operation. By having then, if I may be allowed the expreſſion, anatomized ſo conſiderable a tract of land, and given the moſt exact re-

„ Le Tombeau d' Ovide eſt creuſé dans le „ Tufa de cette même colline. Les Anciens qui „ conoiſſoient la durée èternelle, & la ſiccité „ des voutes que l'on creuſe dans cette pierre, „ ſi facile d'ailleurs à travailler, aimoient à y „ placer leurs tombeaux. On avoit auſſi creuſé „ des caves, ou des habitations ſouterraines „ auprés du bâtiment qui ètoit au ſommet de „ la colline; nous y deſcendimes Monſieur By- „ res & moy, mais nous n'y trouvames rien „ de remarquable que des grands ſouſpireaux „ de forme circulaire, par leſquels ces caves „ tiroient leur jour du haut de la Montagne.

Je paſſerois de loin les limites que Je me ſuis preſcrit, ſi Je diſois mes idées relatives à la formation de pluſieurs Isles & langues de terre, dont l' origine Volcanique paroit être evidemment demonſtrée.

Je ſuis porté à croire que par des obſervations ſuivies, on trouveroit que pluſieurs ſols à une trés grande diſtance des continents, ont eté formés par exploſions des feux ſouterrains. Par tout ou ſe trouve cette matiére vitrifiée apellée lave, lá il y a eu ſurement des Volcans: mais par les obſervations que J' ai faites dans le Royaume de Naples, Je ſuis convaincu que cette eſpece de production Volcanique eſt trés rare, en comparaiſon de pluſieurs autres mêlanges & combinaiſons de differentes matieres produites par les feux ſouterrains, ſans le moindre degré de vitrification, & peutêtre qu' on fera de trés grandes découvertes, en donnant une attention ſuffiſante à cette remarque.

Monſieur de la Condamine, dit, qu' il n'a jamais pû decouvrir aucune matiere telle que la lave en Amerique, quoiqu' il ait campé pendant des mois entiers ſur les Volcans du Perou, particulierement ſur Pilchincha, Cotopaxi, & Chimboraço, ſur leſquels il ne trouva que des marques de calcination ſans liquefaction. Vous verrés, Monſieur en examinant les planches de cet Ouvrage, combien il eſt rare de trouver des laves, excepté ſur le Mont Veſuve & l' Etna, dans l' èſpace de terre que j' ai décrite, quoique le tout ſoit ſurement Volcanique.

La nature quoique infiniment variée, eſt neanmoins uniforme dans chacune de ſes operations ſeparées. Ayant donc s' il m' eſt permis de m' expliquer ainſi, anatomiſé un eſpace de terrein ſi conſiderable, & donné les plus exa-

ctes

representation of each minute part of which it is composed, and proved, as I think, beyond a doubt, the Volcanick origin of the whole, I can but flatter myself, that such hints as I have given, may be improved and lead to further discoveries of the same nature, and lend much assistance towards the forming a better Theory of the Earth than has hitherto appeared.

No one, I may venture to affirm, has ever follow'd up their remarks on one subject with greater assiduity, and constancy, than I have in the course of above ten years residence at Naples. I have visited again and again from the most elevated points of each Mountain, down to the deepest hollows that have been made, either by nature or art, and can only repeat what I have already declared in my former letter, that every elevation in the country I have described, as of Volcanick origin, is visibly at this day, either a compleat cone with a crater as compleat, or a portion of one, the materials of which they are composed, being exactely similar, either to those of the Cone of Vesuvius, or the Monte-nuovo near Puzzoli; but the Drawings that accompany this edition of my letters, will shew at one glance more than volumes cou'd possibly describe.

Here you will see, Sir, each Cone, each crater, and by the sections of them, the very strata of which they are composed; nay even the specimens of the materials that compose those strata. I adopt heartily the motto of our Society NULLIUS IN VERBA. Let those who have the opportunity, examine with attention the curious spots which are now exactly pointed out to them, and such as have not that opportunity, may safely trust to the representations of them, wich are executed with uncommon fidelity and precision. The truth of my assertions will then appear in the clearest light.

As I have given ample explanations to each Plate, and have therein thrown such reflections, as have occurred to me on the subjects they represent, I need not detain you longer. I flatter myself at least by these

Etes representations des parties mêmes les moins frappantes dont il est composé; ayant aussi prouvé sans replique, comme Je le crois, son origine Volcanique, ce sera avec un plaisir infini que J apprendrai que les idées que J' ai repandues ont eté poussées plus loin, qu' elles ont conduit à des decouvertes plus considerables sur ce sujet, & qu' elles n' ont pas peu contribué à un meilleur developpement de la theorie de la Terre.

Personne, Je puis le dire hardimment, n' a jamais poursuivi ses observations sur un sujet' avec plus d' assiduité & de constance que Je l' ai fait pendant plus de dix années de ma residence à Naples. J' ai vû, & revû tous les endroits dont Je parle, depuis la pointe la plus élevée de chaque Montagne jusqu' à sa base la plus accessible, soit par la nature, ou par l' art; & Je ne puis que repeter ce que J' ai declaré dans ma lettre precedente, que chaque elevation dans le païs que J' ai decrit comme d' origine Volcanique, se trouve visiblement à present, ou un Cône complet avec son crater regulier, ou un cone tronqué portion d' un Cône parfait, & que les matieres dont ils sont composés sont exactement semblabes à celles dont est composé le Cône du Vesûve, ou à celles du Monte Nuovo prés de Puzzole; les desseins qui accompagnent cette edition de mes lettres indiqueront plus de choses d' un seul coup d' œil, que ne scauroient le faire des volumes entiers.

C' est ici, Monsieur, que vous verrés chaque Cône, chaque Crater, soit dans sa forme naturelle, soit dans ses sections, ainsi que les bancs mêmes qui les composent; vous verrés bien plus, les échantillons des matieres qui composent ces couches mêmes. J' adopte de tout mon cœur la devise de nôtre Societé NULLIUS IN VERBA. *Ceux qui en ont l' occasion peuvent actuellement bien examiner les endroits curieux qui leur sont exactement indiqués, & ceux qui ne l' ont pas, peuvent avoir une pleine confiance aux representations des lieux mêmes, lesquelles ont eté executées avec une fidelité & une precision peu communes; alors la verité de mes assertions paroitra clairement.*

J ai accompagné chaque planche d' amples explications, & J' y ai ajouté les reflexions que les sujets qu' elle representent m' ont fait naitre, ainsi je ne vous entretiendrai pas plus long tems sur ce sujet. J' ajouterai seulement une reflexion:

ſe exact repreſentations of ſo many beautifull ſcenes, all of which have been undoubtedly produced by the exploſions of Volcanos, that this tremendous operation of nature will now be conſider'd in a CREATIVE rather than a DESTRUCTIVE light.

I am happy in having this opportunity of aſſuring you, Sir, that I am with a very ſincere regard, & eſteem.

Your moſt obedient

and moſt humble ſervant

WILLIAM HAMILTON.

xion: c' eſt, que J' ai lieu de me flatter, que d'aprés les repreſentations fidéles de tant de ſcénes charmantes toutes produites par des exploſions Volcaniques, cette operation ſi terrible de la nature ſera dorenavant regardée pluſtôt comme CREATRICE *que comme* DESTRUCTIVE.

C' eſt avec bien du plaiſir que Je ſaiſis cette occaſion de vous aſſurer, Monſieur, que Je ſuis avec l'eſtime la plus profonde & les ſentimens les plus diſtingués.

Votre trés humble

& trés obeïſſant Serviteur

WILLIAM HAMILTON.

OBSERVATIONS ON MOUNT VESUVIUS, &c.

LETTER I.

To the Right Honourable the Earl of MORTON, President of the Royal Society.

Naples, June 10, 1766.

MY LORD,

AS I have attended particularly to the various changes of Mount Vesuvius, from the 17th of November 1764, the day of my arrival at this Capital; I flatter myself, that my observations will not be unacceptable to your Lordship, especially as this Volcano has lately made a very considerable eruption. I shall confine myself merely to the many extraordinary appearances that have come under my own inspection, and leave their explanation to the more learned in Natural Philosophy.

During the first twelvemonth of my being here, I did not perceive any remarkable alteration in the mountain; but I observed, the smoke from the Volcano was much more considerable in bad weather than when it was fair (*a*); and I often heard (even at Naples, six miles from Vesuvius) in bad weather, the inward explosions of the moun-

(a) Having reflected since upon this circumstance, I rather believe that the weigth of the atmosphere in bad weather, preventing the free dissipation of the smoke, and collecting it over the crater, gives it the appearance of being more considerable; whereas in fine weather the smoke is dispersed soon after its emission. It is, however, the common-received opinion at Naples (and from my own observation is, I believe, well founded), that when Vesuvius grumbles, bad weather is at hand. The sea of the Bay of Naples, being particularly agitated and swelling some hours before the arrival of a storm, may very probably force itself into crevices, leading to the bowels of the Volcano, and, by causing a new fermentation, produce those explosions and grumblings.

OBSERVATIONS SUR LE MONT VESUVE, &c.

LETTRE I.

A Milord Comte de MORTON *President de la Societé Royale.*

De Naples ce 10 Juin 1766.

MYLORD:

J'Ai donné une attention particuliére aux divers changemens du Mont Vesuve depuis le 17 Novembre 1764, jour de mon arrivée dans cette Capitale, ainsi, Mylord, je me flatte que mes observations pourront vous être agréables, d'autant plus que ce Volcan a fait dernierement une eruption trés considerable. Je me bornerai simplement aux faits les plus extraordinaires que J'ai observés moi même, & quant à leur explication Je la laisserai aux Sçavants Naturalistes.

Pendant la premiére année de mon Sejour à Naples, Je ne me suis point apperçu d'aucun changement considerable dans la Montagne, mais J'ai remarqué que la fumée du Volcan étoit beaucoup plus abondante quand il faisoit mauvais tems (a), *& qu'alors J'entendois plus frequemment les explosions interieures de la montagne (même à Naples, à six milles du Vesuve*

(a) *Ayant reflechi depuis sur cette circonstance je crois plustôt que le poids de l'atmosphére quand le tems est mauvais, empéchant la dissipation libre de la fumée, & l'accumulant audessus du crater, la fait paroitre plus considerable, au lieu que quand il fait beau, la fumée est dissipée d'abord aprés son emission. C'est pourtant l'opinion generalement recue à Naples, (& selon mes remarques Je la crois bien fondée) que quand le Vesuve mugit, le mauvais tems s'approche. La mer de la Baie de Naples etant singulierement agitée, & se gonflant quelques heures avant l'arrivée d'un orage, peut trés probablement entrer par force dans des crevasses qui conduisent aux entrailles du Volcan, & en y causant une nouvelle fermentation, produire ces explosions & ces mugissements.*

mountain. When I have been at the top of Mount Vesuvius in fair weather, I have sometimes found so little smoke, that I have been able to see far down the mouth of the Volcano; the sides of which were incrusted with salts and mineral of various colors, white, green, deep and pale yellow. * The smoke that issued from the mouth of the Volcano in bad weather was white, very moist, and not near so offensive as the sulphureous steams from various cracks on the sides of the mountain.

Towards the month of September last, I perceived the smoke to be more considerable, and to continue even in fair weather; and in October I perceived sometimes a puff of black smoke shoot up a considerable height in the midst of the white, which symptom of an approaching eruption grew more frequent daily; and soon after, these puffs of smoke appeared in the night tinged like clouds with the setting sun.

About the beginning of November, I went up the mountain: it was then covered with snow; and I perceived a little hillock of sulphur had been thrown up, since my last visit there, within about forty yards of the mouth of the Volcano; it was near six feet high, and a light blue flame issued constantly from its top. As I was examining this phænomenon, I heard a violent report; and saw a column of black smoke, followed by a reddish flame, shoot up with violence from the mouth of the Volcano; and presently fell a shower of stones, one of which, falling near me, made me retire with some precipitation, and also rendered me more cautious of approaching too near, in my subsequent journies to Vesuvius.

From November to the 28th of March, the date of the beginning of this eruption, the smoke increased, and was mixed with ashes, which fell, and did great damage to the vineyards in the neighbourhood of the mountain (*a*). A few days before the eruption

(a) These ashes destroy the leaves and fruit, and are greatly detrimental to vegetation for a year or two; but are certainly of great service to the land in general, and are among the principal causes of that very great fertility which is remarkable in the neighbourhood of Volcano's.

*suve). Quand J' ai été au sommet du Mont Vesuve le tems étant au beau, J' ai trouvé quelques fois si peu de fumée, que J' ai pû voir assés profondement dans la bouche du Volcan, dont les côtes etoient incrustées de sels, & de mineraux de diverses couleurs, blanches, vertes, jaunes foncées, & jaunes pales. * La fumée qui sortoit de la bouche du Volcan dans le mauvais tems etoit blanche, trés humide, & beaucoup moins nuisible que les exhalaisons sulphureuses qui sortoient de plusieurs fentes sur les flancs de la montagne.* * Pl. XLIV.

Vers le mois de Septembre dernier Je me suis aperçu que la fumée étoit plus considerable, & qu' elle continuoit même avec le beau tems, & au mois d' Octobre Je remarquai quelques fois une bouffée de fumée noire qui s' élançoit à une trés grande hauteur passant au travers de la fumée blanche, symptome d' un eruption prochaine qui devint plus frequent de jour en jour, & bientot aprés ces bouffées de fumée paroissoient la nuit teintes comme le sont les nuages au soleil couchant.

Vers le commencement de Novembre Je montai le Vesuve; il etoit alors couvert de neige, & Je m' apperçus qu' un petit Monticule de souffre s' etoit formé depuis la derniere fois que Je l' avois vû à quarante pas de la bouche du Volcan, il avoit prés de six pieds de hauteur, & une flâme d' un bleu clair sortoit constamment de son sommet. Pendant que J' etois à examiner ce phenoméne, J' entendis une explosion violente, & Je vis une colonne de fumée noire, suivie d' une flâme rougeâtre s' élancer avec violence de la bouche du Volcan, & bientôt aprés une grêle de pierres, une desquelles tombant trés prés de moy, m' obligea de me retirer avec precipitation, & me rendit aussi plus circonspect dans mes courses suivantes au Vesuve.

Depuis le mois de Novembre jusqu' au 28 de Mars (date du comêncement de cette eruption) la fumée s' augmenta & fut chargée de cendres qui causerent un grand domage aux Vignes circonvoisines (a). *Quelques jours avant l' eruption Je vis ce que Pline le jeune dit aussi avoir*

(a) *Les cendres detruisent les feuilles & les fruits, & sont trés nuisibles à la vegetation pour une ou deux années, mais en general elles sont certainement d' une trés grande utilité à la terre, & deviennent une des causes principales de la grande fertilité, qui est trés sensible dans le voisinage des Volcans.*

ption I ſaw (what Pliny the younger mentions having ſeen, before that eruption of Veſuvius which proved fatal to his uncle) the black ſmoke take the form of a Pine-tree. The ſmoke, that appeared black in the day-time, for near two months before the eruption, had the appearance of flame in the night.

On Good Friday, the 28th of March, at 7 o'clock at night, the lava began to boil over the mouth of the Volcano, at firſt in one ſtream; and ſoon after, dividing itſelf into two, it took its courſe towards Portici. It was preceded by a violent exploſion, which cauſed a partial earthquake in the neighbourhood of the mountain; and a ſhower of red hot ſtones and cinders were thrown up to a conſiderable height. Immediately upon ſight of the lava, I left Naples, with a party of my countrymen, whom I found as impatient as myſelf to ſatisfy their curioſity in examining ſo curious an operation of nature. I paſſed the whole night upon the mountain; and obſerved that, though the red hot ſtones were thrown up in much greater number and to a more conſiderable height than before the appearance of the lava, yet the report was much leſs conſiderable than ſome days before the eruption. The lava ran near a mile in an hour's time, when the two branches joined in a hollow on the ſide of the mountain, without proceeding farther. I approached the mouth of the Volcano, as near as I could with prudence; the lava had the appearance of a river of red hot and liquid metal, ſuch as we ſee in the glaſs-houſes, on which were large floating cinders, half lighted, and rolling one over another with great precipitation down the ſide of the mountain, forming a moſt beautiful and uncommon caſcade. The color of the fire was much paler and more bright the firſt night than the ſubſequent nights, when it became of a deep red, probably owing to its having been more impregnated with ſulphur at firſt than afterwards. In the day-time, unleſs you are quite cloſe, the lava has no appearance of fire; but a thick white ſmoke marks its courſe.

The 29th, the mountain was very quiet, and

avoir vû, avant l' eruption du Veſuve ſi fatale à ſon oncle, la fumée noire prendre la forme d' un Pin. Prés de deux mois avant l' eruption, cette fumée qui paroiſſoit noire au grand jour, reſſembloit à de la flame pendant la nuit.

Le Vendredi Saint 28 de Mars à ſept heures du Soir la lave comença à deborder la bouche du Volcan; elle forma d' abord un fleuve, & puis ſe ſeparant en deux parties prit ſa route vers Portici. Elle fut precedée d'une grande exploſion qui cauſa un tremblement de terre local & ſenſible dans le voiſinage de la montagne; en même tems une grêle de pierres & de cendres embraſées furent lancées à une hauteur conſiderable. Auſſitôt que Je vis la lave, Je quittai Naples en compagnie de quelques uns de mes compatriotes qui ſe trouverent auſſi avides que moi de ſatisfaire leur curioſité, en examinant de prés une ſi ſinguliére operation de la nature. Nous paſſames toute la nuit ſur la montagne, & J' y remarquai, que quoique les pierres enflammées fuſſent jettées en plus grande abondance, & à une hauteur beaucoup plus conſiderable qu' avant la ſortie de la lave, le bruit des exploſions etoit moins fort qu' il ne l' etoit quelques jours avant l'eruption. La lave fit prés d' un mille de chemin dans l' eſpace d' une heure juſqu' à ce que les deux fleuves ſe reunirent dans un creux du Coté de la montagne ſans paſſer plus avant. Je m' approchai de la bouche du Volcan, autant que la prudence me le permettoit, & Je vis que la lave Y avoit l'apparence d'un fleuve de metal rouge & fluide, tel que nous le voyons dans les verreries: audeſſus nageoient de groſſes cendres à demi enflammées qui en ſe precipitant les unes ſur les autres le long des flancs de la montagne, formoient une caſcade auſſi ſuperbe que ſinguliére. La couleur du feu paroiſſoit beaucoup plus pâle quoique plus vive la premiere ſoirée que les ſuivantes, lorſqu' elle devint enfin d'un rouge foncé, peutêtre parceque la lave étoit dans le commencement plus chargée de matiéres ſulphurées. En plein jour même à-moins qu' on ne s' approche de bien prés, la lave ne donne aucun ſigne de feu, mais ſeulement une fumée épaiſſe & blanchâtre marque ſa route.

Le 29 la montagne étoit trés tranquille, & la

and the lava did not continue. The 30th, it began to flow again in the same direction, whilst the mouth of the Volcano threw up every minute a girandole of red hot stones, to an immense height. The 31st, I passed the night upon the mountain: the lava was not so considerable as the first night; but the red hot stones were perfectly transparent, some of which, I dare say of a ton weight, mounted at least two hundred feet perpendicular, and fell in, or near the mouth of a little mountain, that was now formed by the quantity of ashes and stones, within the great mouth of the Volcano, and which made the approach much safer than it had been some days before, when the mouth was near half a mile in circumference, and the stones took every direction. Mr. Hervey, brother to the Earl of Bristol, was very much wounded in the arm some days before the eruption, having approached too near, and two English gentlemen with him were also hurt. It is impossible to describe the beautiful appearance of these girandoles of red hot stones, far surpassing the most astonishing artificial firework.

From the 31st of March to the 9th of April, the lava continued on the same side of the mountain, in two, three, and sometimes four branches, without descending much lower than the first night. I remarked a kind of intermission in the fever of the mountain (a), which seemed to return with violence every other night. On the 10th of April, at night, the lava disappeared on the side of the mountain towards Naples, and broke out with much more violence on the side next the *Torre dell'Annunciata*. *

I pas-

(a) In the subsequent eruptions of Vesuvius, I have constantly remarked something of the same nature, as appears in my account of the great eruption of 1767. I have found the same remark in many accounts of former eruptions of Vesuvius: in the very curious one of the formation of a new mountain near Puzzole, in 1538, (as may be seen in my letter to Dr. Maty, Oct. 16 1770,) the same observation is made. This phænomenon is well worthy of a curious inquiry, which might give some light into the theory of the earth, of which, I believe, we are very ignorant.

& la lave cessa de couler. Le 30 elle recomença prenant la même direction dans le même temps que la bouche du Volcan jettoit à chaque instant une girandole de matiéres enflammées à une hauteur immense. Le 31 Je passai la nuit sur la montagne, la lave n'etoit pas aussi considerable que la premiere soirée; mais les pierres embrasées etoient parfaitement transparentes. Quelques unes que J'ai jugé du poids d'environ 2000 livres furent jettées au moins à deux cent pieds de hauteur perpendiculaire, & retomberent dans la bouche, ou du moins trés prés de la bouche d'un petit monticule qui s'étoit formé par la quantité des cendres & des pierres, dans l'interieur de la grande bouche du Volcan, ce qui en rendoit l'approche bien moins hazardeuse qu'elle ne l'avoit eté quelques jours auparavant, lorsque la bouche avoit prés d'un demi mille de circuit, & que les pierres pouvoient s'élancer dans toutes les directions. Monsieur Hervey frére du Comte de Bristol fut blessé dangereusement au bras quelques jours avant l'eruption, pour s'être approché de trop prés de la bouche du Volcan, & deux Anglois de sa compagnie aussi mais legérement. On ne sçauroit presenter à l'imagination un tableau du superbe spectacle que nous offroient ces girandoles de pierres embrasées, qui surpassoient de beaucoup le feu d'artifice le plus surprenant.

Depuis le 31 de Mars jusqu'au 9 d'Avril, la lave continua de couler du même côté de la montagne, en deux, trois, & quelques fois quatre fleuves, sans pourtant être descendue beaucoup plus bas qu'elle ne l'avoit fait la premiere soirée. J'ai remarqué une espece d'intermittence à la fievre de la montagne (a), *fievre qui sembloit redoubler avec violence aprés une soirée de repos. Le soir du 10 Avril la lave disparut du coté de la montagne vers Naples, ayant fait une eruption avec bien plus de violence du coté de la* Torre dell' Annunziata. * * Pl. XII & XIII.

D *Je*

(a) *Dans les eruptions subsequentes J'ai toujours remarqué le même phenoméne, comme il paroit dans le detail, que J'ai donné de la grande eruption de 1767. J'ai trouvé la même observation dans plusieurs relations des eruptions precedentes du Vesuve, dans la relation trés curieuse de la formation d'une nouvelle montagne en 1538 prés de Pouzzole (comme on peut voir dans ma lettre au Docteur Maty, du 16 d'Octobre 1770) la même remarque se trouve; ce phenomene est trés digne d'une recherche exacte qui pourroit bien donner quelque lumiere sur la theorie de laterre, en quoi il me paroit que nous sommes fort ignorants.*

I paſſed the whole day and the night of the 12th upon the mountain, and followed the courſe of the lava to its very ſource: it burſt out of the ſide of the mountain, within about half a mile of the mouth of the Volcano, like a torrent, attended with violent exploſions, which threw up inflamed matter to a conſiderable height, the adjacent ground quivering like the timbers of a water-mill; the heat of the lava was ſo great, as not to ſuffer me to approach nearer than within ten feet of the ſtream, and of ſuch a conſiſtency (though it appeared liquid as water) as almoſt to reſiſt the impreſſion of a long ſtick, with which I made the experiment; large ſtones thrown on it with all my force did not ſink, but, making a ſlight impreſſion, floated on the ſurface, and were carried out of ſight in a ſhort time; for, notwithſtanding the conſiſtency of the lava, it ran with amazing velocity; I am ſure, the firſt mile with a rapidity equal to that of the river Severn, at the paſſage near Briſtol. The ſtream at its ſource was about ten feet wide, but ſoon extended itſelf, and divided into three branches, ſo that theſe rivers of fire, communicating their heat to the cinders of former lavas, between one branch and the other, had the appearance at night of a continued ſheet of fire, four miles in length, and in ſome parts near two in breadth. Your Lordſhip may imagine the glorious appearance of this uncommon ſcene, ſuch as paſſes all deſcription.

The lava, after having run pure for about a hundred yards, began to collect cinders, ſtones, &c.; and a ſcum was formed on its ſurface, which in the day-time had the appearance of the river Thames, as I have ſeen it after a hard froſt and great fall of ſnow, when beginning to thaw, carrying down vaſt maſſes of ſnow and ice. In two places the liquid lava totally diſappeared, and ran in a ſubterraneous paſſage for ſome paces; then came out again pure, having left the ſcum behind. In this manner it advanced to the cultivated parts of the mountain; and I ſaw it, the ſame night of the 12th, unmer-

Je paſſai toute la journée & la nuit du 12 ſur la montagne, & Je cotoyai la lave juſques à ſa ſource même. Elle ſortit du flanc de la montagne à un demi mille à peu prés de la grande bouche du Volcan, deſcendit comme un torrent accompagnée d' exploſions violentes qui jetterent les matieres enflammées à une hauteur conſiderable, & la terre voiſine trembloit comme la charpente d'un moulin à eau. La chaleur de la lave étoit trop forte pour me permettre de m' approcher plus qu' à dix pieds du fleuve, & elle etoit d'une conſiſtence telle, (quoiqu' elle parut liquide comme de l' eau) qu' elle pouvoit preſque reſiſter à l' impreſſion d' un long bâton qui ſervoit à mon experience, de grandes pierres jettées de toute ma force ne s' y enfonçoient point, mais aprés y avoir fait une legére impreſſion, elles nageoient ſur la ſurface, & diſparoiſſoient bientôt à ma vuë, car malgré ſa tenacité la lave couloit avec une rapidité étonnante, & telle que Je ſuis perſuadé que pendant le premier mille la viteſſe de ce courant égaloit celle de la riviére de Severne prés de Briſtol. Le fleuve à ſa ſourçe avoit à peu prés 10 pieds de largeur, mais bientôt cette largeur augmenta, & le courant ſe diviſa en trois branches, de ſorte que ces rivieres de feu communiquant leur chaleur aux cendres des laves precédentes, entre une branche & l' autre, produiſoient toutes enſemble pendant la nuit l'image d' une ſurface enflammée de quattre milles de longueur & de prés de deux milles de largeur en quelques endroits. Vous vous figurerés, Mylord, le coup d' œil ſuperbe de cette ſcéne ſinguliere, dont on ne ſçauroit donner une deſcription.

La lave aprés avoir coulé ſans mélange environ cent pas, commença à ramaſſer des cendres, des pierres &c., & une croute ſe forma ſur ſa ſurface laquelle pendant le jour reſſembloit à la Tamiſe, telle que Je l' ai vue aprés une forte gelée, accompagnée de beaucoup de neiges quand le degel a commencé, & que le fleuve emporte des monceaux de neiges & de glaçons. En deux endroits la lave liquide diſparut totalement, & coula quelques pas dans un canal ſouterrain, puis elle reſſortit toute pure, s' y etant depouillée de ſes ſcories; c'eſt ainſi, qu' elle avancoit vers les parties cultivées de la montagne, & Je la vis la même ſoirée du 12 detruire impitoyablement les vignes

mercifully deſtroy a poor man's vineyard, and ſurround his cottage. The lava at the fartheſt extremity from its ſource, did not appear liquid, but like a heap of red hot coals, forming a wall in ſome places ten or twelve feet high, which rolling from the top ſoon formed another wall, and ſoon, advancing ſlowly, not more than about thirty feet in an hour (*a*).

The mouth of the Volcano has not thrown up any large ſtones ſince the ſecond eruption of lava on the 10th of April; but has thrown up quantities of ſmall ashes and pumice ſtones, that have greatly damaged the neighbouring vineyards. I have been ſeveral times at the mountain ſince the 12th; but, as the eruption was in its greateſt vigour at that time, I have ventured to dwell on, and I fear tire your Lordship with, the obſervations of that day.

In my laſt viſit to Mount Veſuvius, the 3d of June, I ſtill found that the lava con-

(a) I am convinced, that it might be very practicable to divert the courſe of a lava when in this ſtate, by preparing a new bed for it, as is practiſed with rivers. I was mentioning this idea at Catania in Sicily, when I was aſſured, that it had been done with ſucceſs during the great eruption of Etna, in 1669; that the lava was directing its courſe towards the walls of Catania, and advancing ſlowly like the abovementioned, when they prepared a channel for it round the walls of the town, and turned it into the ſea; that a ſucceſſion of men, covered with sheep-skins wetted, were employed to cut through the tough flanks of the lava, till they made a paſſage for that in the centre (which was in perfect fuſion) to diſgorge itſelf into the channel prepared for it. A book I have ſince met with, gives the ſame account of this curious operation; it is intituled, *Relatione del nuovo incendio fatto da Mongibello 1669 Meſſina, Giuſeppe Biſagni*, 1670. His Sicilian Majeſty's Palace at Portici, and the valuable collection of antiquities that have been recovered from beneath the deſtructive lavas of Veſuvius, are in imminent danger of being overwhelmed again by the next that shall take its courſe that way; whereas, by taking a level, cutting away and raiſing ground, as occaſion might require, the Palace and Muſeum would, in all probability, be inſured, at leaſt againſt one eruption; and indeed, I once took the liberty of communicating this idea to the King of Naples, who ſeemed to approve of it.

In Connor's Diſſertationes Medico Phyſicæ, printed at Oxford in 1695, there is a very good account of an eruption of Mount Veſuvius which happened in the month of April 1694. The following paſſage in this account shews the poſſibility of altering the direction of a current of lava.

„Hic mineralis torrens in tanta copia defluxit, quod Pro-
„ rex hujus Regni, conductis duobus hominum millibus,
„ ampliſſimam foſſam excavari curaverit, quæ liquatam ma-
„ teriam in ſuo alveo totam recepit & divertit.

gnes d' un pauvre Payſan aprés avoir entouré ſa Cabane. La lave à l' endroit le plus eloigné de ſa ſource ne paroiſſoit pas liquide: elle reſſembloit à un amas de charbons ardens qui formoient un mur de dix à douze pieds de hauteur en certains endroits, lequel en roulant de la partie ſuperieure, formoit ſucceſſivement un autre mur; c' eſt ainſi que la lave avançoit, mais ſi lentement que ſa marche n' etoit gueres que de trente pieds dans l'eſpace d' une heure (*a*).

La bouche du Volcan n' à pas jetté des groſſes pierres depuis la ſeconde eruption de lave du 10 Avril, mais elle a jetté une quantité de petites cendres & de pierres ponces qui ont beaucoup endomagé les vignes voiſines; J' ai été à la montagne pluſieurs fois depuis le douze; & comme l' eruption étoit alors dans ſa plus grande force, J' ai hazardé d'inſiſter ſur ce point quoique J' aye peur, Mylord, de vous avoir fatigué par mes obſervations de cette journée.

Lors de ma derniere courſe au Mont Veſuve le 3 de Juin, J' ai trouvé que la lave con-

(a) *Je ſuis perſuadé, qu' il ſeroit trés poſſible de détourner la lave de ſon cours quand elle eſt dans cet état, en lui preparant un nouveau lit comme cela ſe pratique aux rivieres. Je parlois un jour de cette idee à Catane en Sicile, quant on m' aſſura de l'avoir deja miſe en œuvre & avec ſuccés, pendant la grande eruption de l'Etna en 1669, lorſque la lave dirigeant ſa courſe vers les murs de cette Ville s'avançoit tout doucement comme celle dont Je viens de parler; ils lui preparerent un lit autour des murailles de la Ville & la detournerent vers la mer; des gens couverts de peaux de mouton mouillées qui ſe ſuccedoient, furent employés à percer les flancs tenaces de la lave juſqu' à ce qu' ils euſſent pratiqué un paſſage ſuffiſant pour que celle du milieu (qui etoit dans un état de fuſion parfaite) pût ſe dégorger dans le canal qui lui étoit preparé. J' ai trouvé depuis un livre qui rapporte demême cette operation curieuſe, il a pour titre* Relazione del nuovo incendio fatto da Mongibello 1669 Meſſina Giuſeppe Biſagni 1670. *Le Palais de ſa Majeſté Sicilienne à Portici, & le recueil precieux des antiquités qui ont eté retirées de deſſous les laves deſtructives du Veſuve ſont en danger imminent d'etre engloutis de nouveau par la premiere lave qui dirigera ſa courſe de ce coté là, au-lieu qu' en prenant le niveau, & coupant le terrein ou l' elevant ſelon l' occurrence, le Palais & le Muſeum pourroient être probablement en ſureté, du-moins contre une eruption; J' ai pris une fois la liberté de communiquer cette idée à ſa Majeſté le Roy de Naples qui m' a paru l'approuver.*

Dans les Diſſertations du Docteur Connor imprimées à Oxford en 1695, il y a une Relation exacte d' une eruption du Mont Veſuve dans le mois d' Avril 1694, & le paſſage ſuivant de cette Relation fait voir la poſſibilité de détourner le cours du courant de la lave.

„Hic mineralis torrens in tanta copia defluxit, quod Prorex
„ hujus Regni, conductis duobus hominum millibus, ampliſſimam
„ foſſam excavari curaverit, quæ liquatam materiam in ſuo al-
„ veo totam recepit & divertit.

continued; but the rivers were become rivulets, and had loſt much of their rapidity. The quantity of matter thrown out by this eruption is greater than that of the laſt in the year 1760; but the damage to the cultivated lands is not ſo conſiderable, owing to its having ſpread itſelf much more, and its ſource being at leaſt three miles higher up. This eruption ſeems now to have exhauſted itſelf; and I expect in a few days to ſee Veſuvius reſtored to its former tranquillity.

Mount Etna in Sicily broke out the 27th of April; and made a lava, in two branches, at leaſt ſix miles in length, and a mile in breadth; and according to the deſcription given me by Mr. Wilbraham, (who was there, after having ſeen with me part of the eruption of Mount Veſuvius) reſembles it in every reſpect, except that Mount Etna, at the place from whence the lava flowed (which was twelve miles from the mouth of the Volcano), threw up a fountain of liquid inflamed matter to a conſiderable height; which, I am told, Mount Veſuvius has done in former eruptions.

I beg pardon for having taken up ſo much of your time; and yet I flatter myſelf, that my deſcription, which I aſſure your Lordship is not exaggerated, will have afforded you ſome amuſement. I have the honour to be,

My Lord,

Your Lordship's

Moſt obedient

and moſt humble ſervant,

William Hamilton.

Naples February 3, 1767.

Since the account of the eruption of Mount Veſuvius, wich I had the honour of giving to your Lordship, in my letter of the 10th of June laſt; I have only to add, that the lava continued till about the end

continuoit encore, mais que ſes fleuves étoient devenus des ſimples ruiſſeaux, & avoient perdu beaucoup de leur rapidité. La quantité de matiere jettée par cette eruption eſt plus conſiderable que ne l'étoit celle de l'année 1760; mais les terres cultivées n'ont pas tant ſouffert, la lave s'étant etendue d'avantage, & ſa ſource étant au moins de trois milles plus elevée. Cette eruption paroit actuellement epuiſée, & Je m'attends à revoir le Veſuve entierement tranquille en peu de jours.

Le Mont Etna en Sicile a fait une eruption le 27 d'Avril & il en eſt ſorti une lave en deux branches de ſix milles de longueur au moins, & d'environ un mille de largeur. Selon les details que m'en à donnés Monſieur Wilbraham (qui Y étoit, aprés avoir eté auſſi temoin avec moi d'une partie de l'eruption du Veſuve dont Je viens de parler), les particularités de ces deux eruptions ſe reſſemblent, excepté que le Mont Etna jettoit une fontaine de matiéres liquides & enflammées à une hauteur conſiderable de l'endroit ou la lave eſt ſortie, c'eſt a dire à douze milles de la bouche du Volcan, phenoméne qu'on m'aſſure être arrivé au Veſuve dans quelques unes de ſes premieres eruptions.

Je vous demande pardon, Mylord, de vous avoir entretenu ſi long tems; cependant Je me flatte que ma deſcription (qui, Je puis vous l'aſſurer, n'eſt point exagerée) vous aura procuré quelque amuſement.

J'ai l'honneur d'etre

Mylord:

Votre trés humble

& trés obeiſſant Serviteur

William Hamilton.

À Naples le 3 Fevrier 1767.

Depuis la Relation de l'eruption du Mont Veſuve, que J'ai eu l'honneur, Mylord, de vous decrire, dans ma lettre du 10 Juin de l'année paſsée, Je n'ai plus qu'à vous informer que la lave a continué juſques vers la fin

end of November, without doing any great damage, having taken its course over ancient lavas. Since the cessation of this eruption, I have examined the crater, and the crack on the side of the mountain towards *Torre dell' Annunciata*, about a hundred yards from the crater from whence this lava issued: and I found therein some very curious salts and sulphurs; a specimen of each sort I have put into bottles myself, even upon the mountain, that they might not lose any of their force, and have sent them in a box directed to your Lordship, as you will see by the bill of lading: I am sure, you will have a pleasure in seeing them analyzed (*a*). * I have also packed in the same box some lava and cinders of the last eruption; there is one piece in particular very curious, having the exact appearance of a cable petrified. I shall be very happy if these trifles should afford your Lordship a moment's amusement.

It is very extraordinary, that I cannot find, that any chemist here has ever been at the trouble of analyzing the productions of Vesuvius.

The deep yellow, or orange-color salts, of which there are two bottles, I fetched out of the very crater of the mountain, in a crevice that was indeed very hot. It seems to me to be powerful, as it turns silver black in an instant, but has no effect upon gold. If your Lordship pleases, I will send you by another opportunity specimens of the sulphurs and salts of the Solfaterra, * which seem to be very different from these.

Within these three days, the fire has appeared again on the top of Vesuvius, and earthquakes have been felt in the neighbourhood of the mountain. I was there on Saturday with my nephew Lord Greville; we heard most dreadful inward grumblings, rattling of stones and hissing; and were obliged to leave the crater very soon, on account of the emission of stones. The black smoak arose, as before the last eruption; and I saw every symptom of a new eruption, of which I shall not fail to give your Lordship an exact account.

LET-

(a) The late Lord Morton was pleased to give these specimens to Dr. Morris, who has made several chemical experiments on them, the result of which will be communicated to the Royal Society.

*fin de Novembre sans faire beaucoup de ravage ayant coulé principalement sur d' anciennes laves. Depuis que cette eruption a cessé, J'ai examiné le crater, & la crevasse du coté de la montagne vers Torre dell' Annunciata, d'ou la lave est sortie, & qui est à cent pas du crater même, J' y ai trouvé des sels & des soufres trés curieux, J' ai mis dans des bouteilles des échantillons de chaque espece sur la montagne même, afin qu' ils ne perdissent rien de leur force. Je vous les envoye, Mylord, dans une caisse à vôtre adresse, comme vous verrés par la lettre de facture, & Je suis persuadé, que vous aurés du plaisir à les voir analysés (a). * J' ai mis aussi dans la même caisse des morceaux de laves & des cendres de la derniere eruption. Il y a un morceau trés curieux qui represente exactement un cable petrifié, & Je serai charmé, Mylord, si ces bagatelles peuvent vous amuser un instant.* Pl. XLIV.

C' est assés singulier que Je ne puisse decouvrir qu' aucun Chymiste de ce pais-ci se soit jamais donné la peine de faire l'analyse des productions du Vesuve.

*J' ai tiré les sels d' un jaune foncé ou couleur d' orange dont il Y a deux bouteilles, d' une crevasse trés chaude dans le crater même de la montagne. Ils me paroissent trés puissants, car ils noircissent l' argent dans un instant, mais ils ne produisent aucun effet sur l'or. Si vous me le permettés, Mylord, J' aurai l'honneur de vous envoyer par une autre occasion les sels, & les soufres de la Solfaterra, * qui me paroissent d' une espéce bien differente.* * Pl. LIII.

Depuis trois jours le feu a commencé à paroitre sur le sommet de la montagne du Vesuve, & des tremblemens de terre se sont fait sentir au voisinage de la montagne. I' y ai été sammedi passé avec mon neveu Mylord Greville, nous entendimes des mugissemens interieurs qui etoient affreux, des siflements, & le bruit des pierres qui s'entrechocquoient, & nous fumes obligés de quitter bientôt le crater à cause des pierres qu' il lançoit. La fumée noire s'élevoit comme avant la derniere eruption, & J'ai vû tous les symptomes d' une eruption nouvelle, dont Je ne manquerai pas, Mylord, de vous donner une relation exacte.

E LET-

(a) *Feu Mylord Morton donna ces echantillons au Docteur Morris qui en a fait l' analyse & doit donner le resultat de ses rémarques chymiques à la Societé Royale.*

LETTER II.

To the Right Honourable the Earl of MORTON, President of the Royal Society.

Naples, December 29, 1767.

MY LORD,

THE favourable reception which my account of last year's eruption of Mount Vesuvius met with from your Lordship; the approbation which the Royal Society was pleased to shew, by having ordered the same to be printed in their Philosophical Transactions, and your Lordship's commands in your letter of the 3d instant, encourage me to trouble you with a plain narrative of what came immediately under my observation, during the late violent eruption, which began October 19, 1767, and is reckoned to be the twenty-seventh since that, which, in the time of Titus, destroyed Herculaneum and Pompeii.

The eruption of 1766 continued in some degree till the 10th of December, about nine months in all (a); yet in that space of time the mountain did not cast up a third of the quantity of lava, which it disgorged in only seven days, the term of this last eruption. On the 15th of December, last year, within the ancient crater of Mount Vesuvius, and about twenty feet deep, there was a crust, which formed a plain, not unlike the Solfaterra in mi-

(a) From what I have seen and read of eruptions of Vesuvius and Etna, I am convinced that Volcanos lie dormant for several years, nay even for centuries, as probably was the case of Vesuvius before its eruption in the reign of Titus, and certainly was so before that of the year 1631. When I arrived at Naples in 1764, Vesuvius was quiet, very seldom smoak was visible on its top; in the year 1766, it seemed to take fire, and has never since been three months without either throwing up red hot stones, or disgorging streams of lava, nor has its crater been ever free from smoak. At Naples, when a lava appears, and not till then, it is styled an eruption; whereas I look upon the five nominal eruptions I have been witness to, from March 1766 to May 1771, as, in effect, but one continued eruption.

LETTRE II.

A Mylord Comte de MORTON President de la Societé Royale.

A Naples le 29. Decembre 1767.

MYLORD.

L' Accuéil favorable que vous avés fait a ma relation de l' eruption du Vesuve de l'année derniere, l' approbation dont la Societé Royale a bien voulu l' honorer en ordonnant qu' elle fut inserée dans ses transactions Philosophiques, & vos exhortations que J' ai reçues dans vôtre lettre du 3 de ce mois, m' encouragent, Mylord, à occuper encore quelques uns de vos instants d' une simple narration de mes observations pendant la derniere & violente eruption du Vesuve, qui commença le 19 Octobre 1767, & que l'on compte la 27me depuis celle qui du tems de Titus, destruisit Herculaneum & Pompeii.

L' eruption de 1766 ne cessa totalement que le 10 Decembre aprés avoir duré neuf mois (a): Cependant dans tout cet espace de tems, la montagne n' avoit point encore jetté le tiers de la quantité de lave, qu' elle a vomi en sept jours seulement qu' a duré la derniere èruption. Au 15 de Decembre de l' année passée, au dedans de l' ancien crater du Mont Vesuve, & environ à vingt pieds de profondeur, il Y avoit une croute, qui formoit une plaine, laquelle ressembloit à la Solfaterra en miniature, au mi-

(a) *Par tout ce que J' ai vû & lû relativement aux eruptions du Vesuve & de l' Etna, Je suis persuadé que les Volcans restent tranquilles plusieurs années, même pendant des siecles entiers; ce sera là le cas du Vesuve avant son eruption sous le Regne de Titus, & trés certainement avant celle de l' année 1631. Quand Je suis arrivé à Naples en 1764 le Vesuve ètoit tranquille, rarement la fumée se montroit sur son sommet. L' annee 1766 il paroissoit s' être enflammé, & n' a jamais èté trois mois depuis sans jetter des pierres embrasées, ou sans vomir des fleuves de lave, & son Crater n' a jamais èté depuis cette èpoque totalement debarassé de fumée. A Naples l'on appelle une eruption quand la lave se montre, & jamais avant. Quant à moi Je regarde les cinq pretendues eruptions dont J' ai èté temoin, depuis le mois de Mars 1766 jusqu' au mois de May 1771, comme la continuation d' une seule & même eruption.*

miniature; in the midſt of this plain was a little mountain, whoſe top did not riſe ſo high as the rim of the ancient crater.* I went into this plain, and up the little mountain, which was perforated and ſerved as the principal chimney to the Volcano. When I threw down large ſtones, I could hear that they met with many obſtructions in their way, and could count a hundred moderately before they reached the bottom.

Veſuvius was quiet till March 1767, when it began to throw up ſtones from time to time; in April, the throws were more frequent, and at night fire was viſible on the top of the mountain; or more properly ſpeaking the ſmoak, which hung over the crater, was tinged by the reflection of the fire within the Volcano. Theſe repeated throws of cinders, aſhes, and pumice ſtones, increaſed the little mountain ſo much, that in May its top was viſible above the rim of the ancient crater. The 7th of Auguſt, there iſſued a ſmall ſtream of lava from a breach in the ſide of this little mountain, which gradually filled the valley between it and the ancient crater; ſo that the 12th of September, the lava overflowed the ancient crater, and took its courſe down the ſides of the great mountain; by this time, the throws were much more frequent, and the red hot ſtones went ſo high as to take up ten ſeconds in their fall. Padre Torre, a great obſerver of Mount Veſuvius, ſays they went up above a thouſand feet.

The 15th of October, the height of the little mountain, (formed in about eight months) was meaſured by Don Andrea Pigonati, a very ingenious young man in his Sicilian Majeſty's ſervice, who aſſured me that its height was 185 French feet.

From my Villa, ſituated between Herculaneum and Pompeii, near the Convent of the Calmaldoleſe,* I had watched the growing of this little mountain, and by taking drawings of it from time to time, I could perceive its increaſe moſt minutely. I make no doubt but that the whole of Mount Veſuvius has been formed in the ſame manner; and as theſe obſervations ſeem to me to account for the various irregu-

milieu de cette plaine il Y avoit un monticule dont le ſommet ne s' elevoit pas ſi haut que les bords de l'ancien crater. Je deſcendis dans cette plaine, & Je grimpai ſur le monticule qui etoit perforé & ſervoit de cheminée principale au Volcan. Lorſque J'y jettois de groſſes pierres J' entendois qu' elles recontroient pluſieurs obſtacles dans leurs deſcentes, & Je pouvois aiſement compter cent ricochets avant qu' elles arrivaſſent au fond.* Pl. IX.

Le Veſuve fut tranquille juſqu' au mois d' Avril que les pierres augmenterent, & la nuit le feu etoit viſible du ſommet de la montagne, ou pour parler plus correctement, la fumée ſuſpendue ſur le crater etoit teinte par la reverberation du feu de l' interieur du Volcan. Les eruptions continuelles de cendres, de pouſſiere, & de pierres ponces augmenterent ſi fort le petit monticule qu' au mois de May ſa pointe paroiſſoit hors du bord de l'ancien crater. Le 7 d' Aout un petit fleuve de lave ſortit d'une crevaſſe qui s' etoit faite ſur le flanc du monticule, & peu à peu le vallon entre le monticule & l' ancien crater s' en trouva rempli en ſorte que le 12 de Septembre la lave deborda l'ancien crater, & deſcendit le long des flancs de la grande montagne; alors les emiſſions furent beaucoup plus frequentes, & les pierres embraſées alloient à une telle hauteur que leurs deſcentes duroient l' eſpace de dix ſecondes. Le pere de la Torre grand obſervateur du mont Veſuve, dit que les pierres s' elevoient à plus de mille pieds de hauteur.

Le 15 d' Octobre Don Andrea Pigonati Ingenieur trés habile au ſervice de ſa Majeſté Sicilienne ayant pris la meſure du monticule formé dans l' eſpace de huit mois environ, le trouva, à ce qu' il m' a dit, de la hauteur de 185 pieds de France.

De ma Maiſon de campagne ſituée entre Herculane & Pompeii prés du Convent des Camaldules, J'ai fait des obſervations ſur l'aggrandiſſement de ce monticule, & comme J' en prennois des deſſeins de tems en tems, J' ai pû obſerver les plus petits accroiſſemens avec la plus grande exactitude. Je ne doute nullement que le Mont Veſuve même n' ait été entierement formé de la même maniere, & comme il me paroit, que ces obſervations peuvent rendre com-* Pl. XI.

regular ſtrata, which are met with in the neighbourhood of Volcanos, I have ventured to incloſe, for your Lordship's inſpection, a copy of the above-mentioned drawings.*

The lava continued to run over the ancient crater in ſmall ſtreams, ſometimes on one ſide and ſometimes on another, till the 18th of October, when I took particular notice that there was not the leaſt lava to be ſeen, owing, I imagine, to its being employed in forcing its way towards the place where it burſt out the following day. As I had, contrary to the opinion of moſt prople here, foretold the approaching eruption (a), and had obſerved a great fermentation in the mountain, after the heavy rains which fell the 13th and 14th of October; I was not ſurprized on the 19th following, at ſeven of the clock in the morning, to perceive from my Villa every ſymptom of the eruption being juſt at hand. From the top of the little mountain iſſued a thick black ſmoak, ſo thick that it ſeemed to have difficulty in forcing its way out; cloud after cloud mounted with a haſty ſpiral motion, and every minute a volley of great ſtones were shot up to an immenſe height in the midſt of theſe clouds; by degrees the ſmoak took the exact shape of a huge pine-tree, ſuch as Pliny the younger deſcribed in his letter to Tacitus, where he gives an account of the fatal eruption in which his uncle perished (b). This column of

(a) It is certain, that, by conſtant attention to the ſmoak that iſſues from the crater, a very good gueſs may be given as to the degree of fermentation within the Volcano. By this alone I foretold * the two laſt eruptions, and by another very ſimple obſervation, I pointed out, ſome time before, the very ſpot from whence the lava has iſſued. When the cone of Veſuvius was covered with ſnow, I had remarked a ſpot on which it would not lie: concluding very naturally that this was the weakeſt part of the cone, and that the heat from within prevented the ſnow from lying; it was as natural to imagine that the lava, ſeeking a vent, would force this paſſage ſooner than another; and ſo indeed it came to paſs.

* See Letter I.

(b) Theſe are his Words: „ Nubes) incertum procul „ intuentibus ex quo monte Veſuvium fuiſſe poſtea cogni- „ tum eſt) oriebatur, cujus ſimilitudinem & formam, non „ alia magis arbor, quam pinus expreſſerit. Nam longiſ- „ ſimo veluti trunco elata in altum, quibuſdam ramis diffundebatur, credo quia recenti ſpiritu evecta, dein ſe- „ neſcente eo deſtituta, aut etiam pondere ſuo victa, in „ latitudinem evaneſcebat: candida interdum, interdum ſor- „ dida, & maculoſa, prout terram cineremve ſuſtulerat. „ Plin. lib. vi. ep. 16.

compte des differentes couches irregulieres qui ſe trouvent dans le voiſinage des Volcans, J'ai crû, Mylord, que Je pouvois mettre ſous vos yeux une copie des deſſeins dont Je viens de parler. * Pl. II.

La lave continua de couler ſur l'ancien crater & en petits ruiſſeaux, tantot d' un coté tantot d' un autre juſqu' au 18 d' Octobre que Je remarquai qu' on n' en voyoit plus le moindre ſigne, ſon action ſe bornant alors, ce me ſemble, à ſe frayer un chemin juſques à l'endroit d' ou elle ſortit le lendemain. J' avois predit une eruption prochaine (malgré l' opinion contraire de preſque tous les habitans de ce pais-ci) & J' avois remarqué une grande fermentation dans la montagne (a) aprés les groſſes pluyes du 13, & 14 d'Octobre; ainſi Je ne fus point etonné d' appercevoir de ma maiſon de campagne le 19 toutes les ſymptomes de l' eruption qui etoit ſur le point de ſe faire. Du ſommet du monticule ſortoit une fumée noire & ſi epaiſſe, qu' elle paroiſſoit ne ſortir qu' avec difficulté; on voyoit les nuages s'élever les uns ſur les autres en mouvement ſpiral & rapide, & à tous moments de groſſes pierres lancées à une hauteur trés conſiderable au milieu de ces nuages; peu à peu la fumée prit la forme exacte d' un grand arbre de Pin, telle que l' à decrite Pline le jeune dans ſa lettre à Tacite, ou il donne la relation de l' eruption qui fut ſi fatale à ſon oncle (b). Cette colonne de fumée noire apres s' être elevée à une hauteur extraordinaire ſuivit la direction du vent, & fut portée juſqu' à Capréc

(a) *Il eſt tres certain qu' en donnant une attention continuelle à la fumée qui ſort du crater, on peut juger trés bien du degré de fermentation de l' interieur du Volcan. Avec cette remarque ſeule J' ai predit les deux dernieres eruptions, & par une autre remarque trés ſimple J' ai indiqué quelque tems auparavant l' endroit même d' ou devoit ſortir la lave. Quand le cone du Veſuve etoit couvert de neige, J' avois remarqué un endroit ou elle diſparoiſſoit bientot, J' en conclus naturellement que cet endroit devoit être le plus foible, & que la chaleur y faiſant fondre la neige, Il etoit naturel d'imaginer que la lave cherchant un paſſage, perçevoit pluſtot cet endroit là que tout autre, comme cela eſt arrivé.*

* *Voyer Lettre I.*

(b) *En voici les paroles: „ Nubes (incertum procul intuenti- „ bus ex quo Monte Veſuvium fuiſſe poſtea cognitum eſt) orie- „ batur, cujus ſimilitudinem, & formam non alia magis arbor, „ quam Pinus expreſſerit. Nam longiſſimo veluti trunco elata in „ altum, quibuſdam ramis diffundebatur, credo quia recenti ſpi- „ ritu erecta, dein ſeneſcente eo deſtituta, aut etiam pondere ſuo „ victa in latitudinem evaneſcebat: candida interdum, interdum „ ſordida, & maculoſa, prout terram cineremve ſuſtulerat. „ Plin. lib. vi. ep. 16.*

of black ſmoak, after having mounted an extraordinary height, bent with the wind towards Caprea, and actually reached over that island, which is not leſs than twenty-eight miles from Veſuvius.

I warned my family, not to be alarmed, as I expected there would be an earthquake at the moment of the lava's burſting out; but before eight of the clock in the morning I perceived that the mountain had opened a mouth, without noiſe, about a hundred yards lower than the ancient crater, on the ſide towards the Monte di Somma, and I plainly perceived, by a white ſmoak which always accompanies the lava, that it had forced its way out: as ſoon as it had vent, the ſmoak no longer came out with that violence from the top. As I imagined that there would be no danger in approaching the mountain when the lava had vent, I went up immediately, accompanied by one peaſant only. I paſſed the hermitage, * and proceeded far in the valley between the mountain of Somma and that of Veſuvius, which is called *Atrio di Cavallo*. I was making my obſervations upon the lava, which had already, from the ſpot where it firſt broke out, reached the valley; when on a ſudden, about noon, I heard a violent noiſe within the mountain, and at about a quarter of a mile off the place where I ſtood, the mountain ſplit and with much noiſe, from this new mouth a fountain of liquid fire shot up many feet high, and then like a torrent, rolled on directly towards us. The earth shook at the ſame time that a volley of pumice ſtones fell thick upon us; in an inſtant clouds of black ſmoak and ashes cauſed almoſt a total darkneſs; the exploſions from the top of the mountain were much louder than any thunder I ever heard, and the ſmell of the ſulphur was very offenſive. My guide alarmed took to his heels; and I muſt confeſs that I was not at my eaſe. I followed cloſe, and we ran near three miles without ſtopping; as the earth continued to shake under our feet, I was apprehenſive of the opening of a freſh mouth, which might have cut off our retreat. I alſo feared that the violent exploſions

prée qui eſt à environ 28 milles du Veſuve.

*J' avertis toutes les perſonnes qui etoient chés moy de n' être point allarmées quoique J' attendiſſe un tremblement de terre au moment de l' eruption de la lave; mais avant huit heures du matin Je m' apperçus que la lave s' etoit ouvert une bouche ſans aucun bruit à environ cent pas au deſſous de l' ancien crater du coté de la Montagne de Somma, & J'avois prevû clairement ce phénoméne par une fumée blanche qui accompagne toujours la lave: auſſitôt que la lave fut en liberté, la fumée ne ſortit plus avec tant de violence du ſommet de la montagne. Comme Je m' imaginois qu' il n'y auroit point de riſque à approcher de la montagne depuis l' emiſſion de la lave, J' allai ſur le champ pour l' examiner accompagné d'un ſeul Païſan. Je paſſai l'hermitage, * & J' allai fort avant dans ce vallon qui eſt entre les montagnes de Somma & du Veſuve qu' on appelle* l'Atrio di Cavallo. *Je faiſois mes remarques ſur la lave qui de l' endroit ou elle s' etoit fait une ouverture etoit deja parvenue juſqu' au Vallon, lorſque tout à coup vers midi J' entendis un bruit violent dans l'interieur de la montagne, & à un quart de mille de l'endroit ou nous etions, la montagne s' ouvrit avec beaucoup de bruit, & de ſa nouvelle bouche ſortit une fontaine de feu liquide qui s' eleva à pluſieurs pieds de hauteur & roula enſuite directement vers nous comme un torrent. La terre trembloit & en même tems nous fumes couverts d' une grêle de pierres ponces. Dans un inſtant des nuages de fumée noire, & de cendres cauſerent une obſcurité preſque totale, les exploſions du haut de la montagne etoient beaucoup plus fortes, que le tonnerre le plus violent que J' aie jamais entendu, & l' odeur du ſoufre etoit trés forte. Mon guide allarmé prit le parti de s'enfuir, & moy, Je l' avoüe, Je n' etois pas fort à mon aiſe. Je le ſuivis de prés, & nous courrumes environ trois milles ſans nous arrêter, parceque comme la terre trembloit toujours ſous nos pieds, Je craignois que l' ouverture d' une bouche nouvelle ne mit un obſtacle invincible à nôtre retraite, Je craignois auſſi que les exploſions violentes ne detachaſſent quelques rochers de la Mon-*

* Pl. VII. n. 7.

ſions would detach of the rocks of the mountain of Somma, * under which we were obliged to paſs; beſides, the pumice-ſtones, falling upon us like hail, were of ſuch a ſize as to cauſe a diſagreable ſenſation upon the part where they fell. After having taken breath, as the earth ſtill trembled greatly, I thought it moſt prudent to leave the mountain, and return to my Villa, where I found my family in a great alarm, at the continual and violent exploſions of the Volcano, which shook our houſe to its very foundation, the doors and windows ſwinging upon their hinges. About two of the clock in the afternoon another lava forced its way out of the ſame place from whence came the lava laſt year, ſo that the conflagration was ſoon as great on this ſide of the mountain, as on the other which I had juſt left.

The noiſe and ſmell of ſulphur increaſing, we removed from our Villa to Naples; and I thought proper, as I paſſed by Portici, to inform the Court of what I had ſeen; and humbly offered it as my opinion, that his Sicilian Majeſty should leave the neighbourhood of the threatening mountain. However, the Court did not leave Portici till about twelve of the clock, when the lava was very near. I obſerved in my way to Naples, which was in leſs than two hours after I had left the mountain, that the lava had actually covered three miles of the very road through which we had retreated. It is aſtonishing that it should have run ſo faſt; as I have ſince ſeen, that the river of lava, in the Atrio di Cavallo, was ſixty and ſeventy feet deep, and in ſome places near two miles broad. When his Sicilian Majeſty quitted Portici, the noiſe was greatly increaſed, and the concuſſion of the air from the exploſions, was ſo violent, that, in the King's palace, doors and windows were forced open; and even one door there, which was locked, was nevertheleſs burſt open. At Naples, the ſame night, many windows and doors flew open; in my houſe, which is not on the ſide of the town next Veſuvius, I tried the experiment of unbolting my windows (a), when

(a) The windows at Naples open like folding-doors.

Montagne de Somma, * *ſous laquelle il nous falloit abſolument paſſer, outre cela les pierres ponces qui tomboient ſur nous comme la grêle, etoient de grandeur à nous cauſer des ſenſations trés deſagréables. Aprés avoir reſpiré un peu, & le tremblement de terre continuant toujours, Je jugeai qu' il etoit prudent de quitter la montagne, & de me retirer chés moy, ou Je trouvai tout le Monde fort allarmé à cauſe des exploſions violentes du Volcan qui faiſoient trembler la Maiſon juſqu' à ſes fondements, & en ébraloient les portes & les fenétres. Vers deux heures aprés midi une autre lave s'ouvrit un paſſage dans le même endroit par ou etoit ſortie la lave de l'année paſſée, de ſorte que l' embraſement fut bientôt auſſi conſiderable dans cette partie de la montagne qu' il l' etoit dans celle que Je venois de quitter.* * Pl. XXXV.

Le bruit & l' odeur de ſoufre augmentant toujours, nous quittames notre Maiſon de Campagne pour nous rendre à Naples; Je jugeai à propos en paſſant par Portici d' informer la Cour de ce que Je venois de voir, & Je conſeillai à Sa Majeſté Sicilienne de quitter le voiſinage de cette montagne menaçante. Cependant la Cour ne ſortit de Portici que vers minuit, lorſque la lave en etoit deja fort prés. Pendant que J' allois à Naples, c' eſt à dire un peu moins de deux heures aprés mon depart de la montagne, Je remarquai que la lave avoit deja couvert trois milles du même chemin par lequel nous nous etions retirés. Il eſt etonnant qu' elle ait pû couler ſi vite, car J' ai vû depuis que la riviere de lave dans l' Atrio di Cavallo etoit de ſoixante à ſoixante & dix pieds de profondeur, & dans quelques parties d' une largeur d'environ deux milles. Quand le Roy quitta Portici, le bruit etoit deja augumenté conſiderablement, & la percuſſion de l' air par les exploſions etoit tellement violente que non ſeulement des portes & des fenêtres dans le Palais du Roy en furent totalement enfoncées, mais même encore une porte que l' on avoit bien fermée à clef. La même nuit pluſieurs portes & fenetres à Naples s'ouvrirent auſſi d'elles mêmes, & quoique ma Maiſon ne ſoit point ſituée du coté de la Ville vers le Veſuve, Je fis l' experience d' ôter les verroux de mes fenetres (a) & elles s' ouvrirent entierement

(a) *Les fenetres à Naples s' ouvrent comme des Portes à doubles battans.*

when they flew widen upon every explosion of the mountain. Besides these explosions, which were very frequent, there was a continued subterraneous and violent rumbling noise, which lasted this night about five hours. I have imagined, that this extraordinary noise might be owing to the lava in the bowels of the mountain having met with a deposition of rain water; and that the conflict between the fire and the water may, in some measure, account for so extraordinary a crackling and hissing noise. Padre Torre who has wrote so much and so well upon the subject of Mount Vesuvius, is also of my opinion. And indeed it is natural to imagine, that there may be rain-water lodged in many of the caverns of the mountains; as in the great eruption of Mount Vesuvius in 1631, it is well attested, that several towns, among which Portici and Torre del Greco, were destroyed by a torrent of boiling water having burst out of the mountain with the lava, by which thousands of lives were lost. About four years ago, Mount Etna in Sicily threw up hot water also during an eruption.

The confusion at Naples this night cannot be described; his Sicilian Majesty's hasty retreat from Portici added to the alarm; all the churches were opened and filled; the streets were thronged with processions of saints: I shall avoid entering upon a description of the various ceremonies that were performed in this Capital, to quell the fury of the turbulent mountain.

Tuesday the 20th, it was impossible to judge of the situation of Vesuvius, on account of the smoak and ashes which covered it entirely, and spread over Naples also, the sun appearing as through a thick London fog or a smoaked glass; small ashes fell all this day at Naples. The lavas on both sides of the mountain ran violently; but there was little or no noise till about nine o'clock at night, when the same uncommon rumbling began again, accompanied with explosions as before, which lasted about four hours: it seemed as if the mountain would split in pieces; and indeed, it opened this night almost from the top to the bottom. The annexed plans

ment à chaque explosion de la montagne. Outre ces explosions qui etoient trés frequentes, il y avoit un bruit sourd souterrain & violent qui dura cette nuit à peu pres cinq heures. J' ai imaginé que ce bruit singulier pouvoit avoir été causé par la lave qui aura rencontré quelque depôt d' eau de pluye dans les entrailles de la montagne, & que le combat entre le feu & l' eau pourroit en quelque façon rendre compte des siflements & de ces bruits extraordinaires. Le Pere de la Torre qui a tant & si bien ecrit sur le Mont Vesuve pense comme moy, & il est en effet trés naturel d'imaginer que les eaux des pluyes se soient logées dans plusieurs des cavernes de la montagne, comme dans la grande eruption du Vesuve de l' année 1630, il est bien attesté que plusieurs villes, entre autres Portici & Torre del Greco, furent detruites par un torrent d' eau bouillante qui sortit de la montagne avec la lave, & fit perir quelques milliers de personnes. Il y a environ quatre ans que le Mont Etna en Sicile jetta aussi de l' eau chaude pendant un eruption.

On ne scauroit donner une idée de la confusion de cette nuit à Naples. Le retraite precipitée du Roy augmenta l' alarme; toutes les eglises furent ouvertes & remplies de Monde, on ne voyoit que des processions dans les rues; mais passons sur la description des ceremonies differentes qui se firent dans cette Capitale pour appaiser la fureur de la montagne.

Le mardi 20 il fut impossible de juger de l' etat du Vesuve à cause des cendres & de la fumée qui le couvroient entierement, & qui s' etendirent sur Naples même, le soleil ayant la même apparence que quand on le voit à travers un brouillard epais à Londres, ou au travers d' un morceau de verre noirci de fumée. Les cendres tomberent à Naples toute la journée. Les laves des deux côtés de la montagne coulerent avec force; mais jusques vers les neuf heures du soir il y eut peu de bruit; alors le même mugissement extraordinaire recomença accompagné d' explosions comme auparavant, & ce bruit dura prés de quatre heures: il sembloit que la montagne alloit être mise en pieces, & en effet elle s' ouvrit presque du haut

plans were taken upon the ſpot at this time, when the lavas were at their height; and I do noth think them exaggerated. * The Pariſian Barometer was, as yeſterday, at 279, and Fahrrenheit's Thermometer at 70 degrees; whereas for ſome days preceding the eruption, it had been at 65 and 66. During the confuſion of this night, the priſoners in the public jail attempted to eſcape, having wounded the jailer; but were prevented by the Troops. The mob alſo ſet fire to the Cardinal Archbiſhop's gate, becauſe he refuſed to bring out the relicks of Saint Januarius.

Wedneſday 21ſt, was more quiet than the preceding days, though the lavas ran briskly. Portici was once in ſome danger, had not the lava taken a different courſe when it was only a mile and a half from it; and towards night the lava slackened.

Thurſday 22d, about ten of the clock in the morning, the ſame thundering noiſe began again, but with more violence than the preceding days; the oldeſt men declared they had never heard the like; and indeed it was very alarming: we were in expectation every moment of ſome dire calamity. The ashes or rather ſmall cinders, showered down ſo faſt, that the people in the ſtreets were obliged to uſe umbrellas or flap their hats; theſe ashes being very offenſive to the eyes. The tops of the houſes and the balconies, were covered above an inch thick with theſe cinders (a). Ships at ſea, twenty leagues

(a) In ſeveral accounts of former eruptions of Veſuvius, I have found mention of the ashes falling at a much greater diſtance; that, in the year 472 and 473, they had reached Conſtantinople: Dio ſays, that during the eruption of Veſuvius in the time of Titus — „ tantus fuit pulvis „ ut ab eo loco in Africam & Syriam & Ægyptum pe„ netraverit. „ A book printed at Lecce, in the kingdom of Naples, in MDCXXXII, and intituled, *Diſcorſo ſopra l' origine de' fuochi gettati dal Monte Veſuvio di Gio: Franceſco Sorrata Spinola Galateo*, ſays, that the 16th of December, 1631, the very day of the great eruption of Veſuvius (though perfectly calm), it rained ashes at Lecce, which is nine days journey from the mountain: that the day was darkened by them, and that they covered the ground three inches deep; that ashes of a different quality fell at Bari the ſame day; and that at both theſe places the inhabitants were very greatly alarmed, not being able to conceive the occaſion of ſuch a phænomenon. Antonio Buliſon, in his account of the ſame eruption, ſays, that

*haut en bas. Les deſſeins que J' ai l' honneur de vous envoyer ont été pris dans ce moment ſur le lieu même, quand la lave etoit dans ſa plus grande force, & Je ne les crois point exagerés. * Hier le Barometre de Paris etoit à* Pl.
279 & le Thermometre des Farrenheit à 70 VI.
degrés, au-lieu que quelques jours avant l' eruption il avoit été à 65 & 66. Pendant la confuſion de cette nuit, les priſonniers dans les priſons publiques, ayant bleſſé leur Geolier tâcherent de s'evader, mais l' arrivée des Troupes les en empêcha. La Populace de ſon côté mit feu à la Porte du Cardinal Archevêque parcequ'il refuſoit de laiſſer ſortir les reliques de Saint Janvier.

Le Mercredy 21, fut plus tranquille que les journées precédentes, mais les laves couloient touiours avec vivacité. Portici eut alors un inſtant de criſe, car la lave n'en etoit eloignée que d'un mille & demi, mais heureuſement elle changea de direction, & vers la nuit elle ſe rallentit.

Le Jeudi 22 vers les dix heures du matin le même bruit horrible recommença, mais avec beaucoup plus de violence que dans les journées precédentes; les gens les plus agés ont dit qu'ils n'avoient jamais entendu de bruit pareil, & il etoit reéllement effrayant: nous attendions à chaque moment quelque accident ſiniſtre. Les cendres pleuvoient à Naples en ſi grande abondance, que les gens à pied dans les rues furent obligés de ſe ſervir de Parepluye, ou de defaire leur chapeau, car ces cendres faiſoient beaucoup de mal aux yeux. Les toits des Maiſons & les balcons furent couverts de ces cendres de l' epaiſſeur de plus d'une ligne. (a) Des Vaiſſeaux en mer à vingt

(a) *Dans pluſieurs relations des eruptions anterieures du Veſuve J' ai trouvé que les cendres ont été portées à une diſtance beaucoup plus conſiderable, qu' en l'année 472 & 473 elles arriverent même juſqu' à Coſtantinople. Dion aſſure que pendant l' eruption du Veſuve ſous le Regne de Titus* tantus fuit pulvis, ut ab eo loco in Africam & Syriam & Ægyptum penetraverit: *Un livre publié à Lecce dans le Royaume de Naples en* MDCXXXII *& intitulé* Diſcorſo ſopra l' origine de' fuochi gettati dal Monte Veſuvio di Gio: Franceſco Sorrata Spinola Galateo, *dit, que le 16 de Decembre 1631 le jour même de la grande eruption du Veſuve (quoique le tems fut parfaitement calme), les cendres deſcendoient comme une pluye à Lecce qui eſt à la diſtance de neuf journées de la Montagne, que le Ciel etoit obſcurci, & que la terre en fut couverte de l' épaiſſeur de trois lignes; que des cendres d'une autre qualité tomberent à Bari le même jour, & que dans ces deux endroits les habitants furent très alarmés, ne ſachant à quoi attribuer la cauſe d' un tel phènomène. Antoine Buliſon dans ſa relation de la même eruption, dit que les cendres tom-*

gues from Naples, were alſo covered with them, to the great aſtonishment of the ſailors. In the midſt of theſe horrors, the Mob growing tumultuous and impatient, obliged the Cardinal to bring out the Head of Saint Januarius, and go with it in proceſſion to the Ponte Maddalena, at the extremity of Naples, towards Veſuvius; and it is well atteſted here, that the eruption ceaſed the moment the Saint came in ſight of the mountain; the noiſe ceaſed about that time, after having laſted five hours, as it had done the preceding days.

Friday 23d, the lavas ſtill ran, and the mountain continued to throw up quantities of ſtones from its crater; there was no noiſe hear'd at Naples this day, and but little ashes fell there.

Saturday 24th, the lava ceaſed running; the extent of the lava, from the ſpot, where I ſaw it break out, to its extremity where it ſurrounded the chapel of Saint Vito, is above ſix miles. In the Atrio di Cavallo, and in a deep valley that lies between Veſuvius and the hermitage, * the lava is in ſome places near two miles broad, and in moſt places from ſixty to ſeventy feet deep; the lava ran down a hollow way, called Foſſa Grande, * made by the currents of rain water; it is not leſs than two hundred feet deep, and a hundred broad; yet the lava in one place has filled it up. I could not have believed that ſo

that the ashes fell, and lay ſeveral inches deep at Ariano in Puglia; and I have been aſſured, by many perſons of credit at Naples, that they have been ſenſible of the fall of ashes, during an eruption, at above two hundred miles diſtance from Veſuvius. The Abbate Giulio Ceſare Bracini, in his account of the eruption of Veſuvius, in 1631, ſays, that the height of the column of ſmoak and ashes, taken from Naples by a quadrant, was upwards of thirty miles. Though ſuch uncertain calculations demand but little attention; yet, by what I have ſeen, I am convinced, that in great eruptions the ashes are ſent up to ſo great a height as to meet with extraordinary currents of air, which is the moſt probable way of accounting for their having been carried to ſo great diſtance in a few hours. In a book, intituled, *Salvatoris Varonis Veſuviani incendii Libri tres: Neapoli*, MDXXXIV. I found a very poetical deſcription of the ashes that lay in the neighbourood of Veſuvius, after the eruption of 1631, in depth, from twenty to a hundred palms: „ Quare, „ ſays this author, „ multi patrio in ſolo requirunt patriam, & vix „ ibi ſe credant vivere ubi certo ſciant ſeſe natos, adeo „ totam loci ſpeciem tempeſtas vertit. „

vingt lieux de Naples en furent auſſi couverts, au grand etonnement des Matelots. Au milieu de ces circonſtances alarmantes la Populace devenant tumultueuſe & impatiente obligea le Cardinal d' expoſer le Chef de S^t. Janvier, & de le conduire en Proceſſion au Pont de la Magdelaine qui eſt à l'extremité de Naples vers le Veſuve, & il eſt bien atteſté ici que l' eruption s' arreta au même inſtant que le Saint arriva à la vuë de la montagne: ce qu' il y a de ſur c' eſt que le bruit ceſſa vers ce tems lá aprés avoir duré cinq heures comme les jours precedens.

Le Vendredi 23 les laves continuerent de couler, & la montagne jetta toujours quantité de pierres de ſon crater, mais on n' entendit point de bruit ce jour lá à Naples, & il Y tomba trés peu de cendres.

Le Samedi 24 la lave ceſſa de couler; ſon etendue depuis l' endroit d' ou Je l' ai vû ſortir, juſqu' à ſon extremité ou elle envelopa la Chapelle de S. Vito, eſt à peu prés de ſix milles. Dans l'Atrio di Cavallo, & dans la vallée profonde qui eſt entre le Veſuve & l'hermitage, *la lave a dans quelques endroits prés de deux milles de largeur, & preſque par tout ſon epaiſſeur eſt de ſoixante à ſoixante & dix pieds. La lave tomba dans un chemin creux, appellé Foſſa Grande* qui a été formé par des torrens d' eaux du pluye; & quoiqu' il n' ait pas moins de 200 pieds de profondeur, & 100 pieds de largeur, la lave l' a cependant comblé dans un endroit. Je n' aurois jamais cru* qu'

* Pl. XXXIII.

* Pl. XXXIX.

tomberent à Ariano dans la Poüille, & que la terre en fut couverte de l' épaiſſeur de pluſieurs lignes. Quelques gens dignes de foi m' ont aſſuré auſſi qu' ils ont èté temoins de la chute des cendres pendant une eruption à une diſtance de plus de deux cent milles du Veſuve. L'Abbé Giulio Ceſave Bracini dans ſa relation de l' eruption du Veſuve en 1631, dit, que la hauteur de la Colonne de fumée, & de cendres priſe de Naples par le quart de cercle, etoit au delà de 30 milles. Quoique des calculs ſi incertains meritent peu d' attention, Je ſuis neanmoins convaincu, parceque J' ai remarqué moi même, que dans des grandes eruptions les cendres s' elevent à une hauteur telle qu'elles peuvent rencontrer des courants d'air extraordinaires qui expliquent aſsés bien les longs trajets, qu' elles ont faits en ſi peu d' heures. Dans un livre qui a pour titre Salvatoris Veronis Veſuviani incendj libri tres *Neapoli* MDXXXIV. *J' ai trouvé une deſcription trés poetique des cendres qui couvrirent la terre au voiſinage du Veſuve depuis 20 juſqu' a 100 palmes de profondeur: „ Quare „ dit l'auteur, „ multi patrio in ſolo requirunt Patriam & vix ibi ſe credant „ vivere ubi certo ſciant ſeſe natos, adeo totam loci ſpeciem „ tempeſtas vertit. „*

ſo great a quantity of matter could have been thrown out in ſo ſhort a time, if I had not ſince examined the whole courſe of the lava myſelf. This great compact body will certainly retain ſome heat many months (*a*); at this time, much rain having fallen for ſome days paſt, the lava ſmoaks, as if it ran afresh: and about ten days ago, wen I was up the mountain with Lord Stormont, we thruſt ſticks into the crevices of the lava, which took fire immediately: But to proceed with my journal.

The 24th, Veſuvius continued to throw up ſtones as on the preceding days: during the whole of this eruption, it had differed in this circumſtance from the eruption of 1766, when no ſtones were thrown out of the crater from the moment the lava ran freely.

Sunday 25th, ſmall ashes fell all day at Naples; they iſſued from the crater of the Volcano, and formed a vaſt column, as black as the mountain itſelf, ſo that the shadow of it was marked out on the ſurface of the ſea; continual flashes of forked or zig-zag lightning shot from this black column, the thunder of which was heard in the neighbourhood of the mountain, but not at Naples: there were no clouds in the sky at this time, except thoſe of ſmoak iſſuing from the crater of Veſuvius. I was much pleaſed with this phænomenon, which I had not ſeen before in that perfection (*b*).

Mon-

(a) This conjecture has proved true; for, even in the month of April 1771, I again thruſt ſticks into ſome crevices of this lava, and they immediately took fire. On Mount Etna, in 1769, I obſerved the lava that had been diſgorged in 1766, ſmoak in many parts.

(b) In all' accounts of great eruptions of Mount Etna and Mount Veſuvius, I have found mention of this ſort of lightning. Pliny the younger, in his ſecond letter to Tacitus upon the eruption of Veſuvius in the time of Titus, ſays, that a black and horrible cloud covered them at Miſenum (which is above fifteen miles from the Volcano), and that flashes of zig-zag fire, like lightning, but ſtronger, burſt from it; theſe are his words: „ Ab altero latere nubes atra & horrenda ignei ſpiritus tortis „ vibratiſque diſcurſibus rupta, in longas flammarum figu„ ras dehiſcebat; fulgoribus illæ & ſimiles & majores erant.„ This was evidently the ſame electrical fire, and with which I am convinced that the ſmoak of all Volcanos is pregnant. In ſeveral accounts of the great eruption of Veſuvius in 1631, mention is made of damage done by the lightning that iſſued from the column of ſmoak. Buliſon, in particular,

qu' une ſi grande quantité de matiere ait pû ſe repandre en ſi peu de tems, ſi Je n' avois moi même examiné le cours entier de la lave. Cette grande maſſe ſi compacte conſervera ſurement de la chaleur pluſieurs mois encore (*a*). *Comme il a beaucoup plu ces jours, la lave fume actuellement, comme ſi elle etoit en fuſion, & lorſque nous montames ſur le Veſuve, Mylord Stormond & moi il y a dix jours, les bâtons que nous enfonçames dans la lave prirent feu ſur le champ: mais continuons notre journal.*

Le 24 le Veſuve jetta des pierres comme il avoit fait les jours precedents, circonſtance qui produit une difference entre cette eruption & celle de 1766, ou il n' y eut point de pierres lancées hors du Crater, dez le moment que la lave coula.

Le Dimanche 25 des cendres fines tomberent à Naples toute la journée; elles ſortoient du Crater du Volcan, & formoient une vaſte Colonne auſſi noire que la montagne même, & dont l' ombre etoit tracée ſur la Surface de la mer. Des éclairs fourchus & en zig-zag s'echappoient à tous momens de cette Colonne obſcure, & etoient accompagnés d' un tonerre qui s' entendoit dans le voiſinage de la montagne, mais non pas à Naples. Dans ce moment là il n' y avoit d' autres nuages que ceux de la fumée qui ſortoient du Crater du Veſuve, & ce phenoméne que Je n' avois pas encore vû auſſi parfaitement me fit beacoup de plaiſir (*b*).

Le

(a) *Cette conjecture s' eſt realiſée: car même encore au mois d' Avril 1771 J' ai enfoncé des batons dans les crevaſſes de cette lave, & le feu y prit d' abord. Sur le Mont Etna en 1769 J' ai remarqué que la lave qui avoit coulé en 1766 fumoit encore en pluſieurs endroits.*

(b) *Dans toutes les relations des grandes eruptions de l' Etna & du Veſuve, il eſt parlé de cette eſpece d' eclair fulminant. Pline le jeune dans ſa ſeconde lettre à Tacite ſur l' eruption du Veſuve ſous Titus, dit, qu' un nuage noir & horrible les couvrit à Miſene (qui eſt à plus de 15 milles du Volcan) & qu' il en ſortoit du feu ſerpentant comme des eclairs, mais avec plus de force, voici ſes propres paroles:* „ *Ab altero latere nubes atra & horrenda ignei ſpiritus, tor„ tis, vibratiſque diſcurſibus rupta in longas flammarum fi„ guras debiſcebat; fulgoribus illæ & ſimiles & majores e„ rant.* „ *C' etoit evidemment le même feu électrique, dont Je ſuis perſuadé que la fumée de tous les Volcans eſt impregnée. Dans pluſieurs relations de la grande eruption en 1631, il eſt parlé des ravages faits par les eclairs qui ſortirent de la colonne de fumée, Buliſon en particulier dit, qu' au voiſinage du Volcans des perſonnes furent tuées de la même façon qu'*

Monday 26th, the ſmoak continued, but not ſo thick, neither were there any flashes of the mountain lightning. As no lava has appeared after this column of black ſmoak, which muſt have been occaſioned by ſome inward operation of fire; I am apt to think, that the lava, which should naturally have followed this ſymptom, has broke its way into ſome deeper cavern, where it is ſilently breeding future miſchief; and I shall be much miſtaken if it does not break out a few months hence.

Tueſday 27th, no more black ſmoak, nor any ſigns of eruption.

Thus, my Lord, I have had the honor of giving your Lordship a faithful narrative of my obſervations during this eruption, which is univerſally allowed to have been the moſt violent of this century; and I shall be happy, if it should meet with your approbation, and that of the Royal Society, if your Lordship should think it worthy of being communicated to ſo reſpectable a body.

I have juſt ſent a preſent to the British Muſeum of a complete collection of every ſort of matter produced by Mount Veſuvius, which I have been collecting with ſome pains for theſe three years paſt; and it will be a great ſatisfaction to me, if, by the means of this collection, ſome of my countrymen, learned in natural hiſtory, may be enabled to make ſome uſeful diſcoveries relative to Volcanos.

I have alſo accompanied that collection with a view of a current of lava from Mount Veſuvius; it is painted with transparent colours, and, when lighted up with lamps behind it, gives a much better idea of

Le Lundi 26 la fumée continua, mais moins épaiſſe, & ne fut point accompagnée d' eclairs Volcaniques. Comme la lave ne parut point à la ſuite de cette colonne de fumée noire, qui doit avoir été produite par quelque operation du feu interieur, Je ſuis porté à croire que la lave qui auroit dû naturellement la ſuivre, ſe ſera frayé un chemin vers quelque Caverne plus profonde, ou elle prepare en ſilence les malheurs à venir, & Je ſerai bien trompé ſi elle ne reparoit pas d' ici à quelques mois.

Le Mardy 27 il n' Y eut point de fumée noire, ni aucun ſigne d' eruption.

Voila, Mylord, une relation fidele de mes obſervations pendant cette eruption qui paſſe generalement pour avoir été la plus violente de ce Siecle-ci, & Je m' eſtimerai heureux ſi elle peut meriter votre approbation & celle de la Societé Royale, ſuppoſé que vous la croyés digne d'etre communiquée à un corps auſſi reſpectable.

Je viens de faire preſent au Muſeum Britannique d' une collection complete de toutes les eſpéces de matiére produite par le Mont Veſuve. Je n' ai epargné depuis trois ans ni ſoins ni fatigues pour me la procurer, & Je ſerai amplement recompenſé ſi J' apprends que par le moyen de cette collection quelques uns de mes compatriotes ſçavants en hiſtoire naturelle ont fait quelques decouvertes utiles relativement aux Volcans.

J' ai auſſi accompagné cette collection d' un tableau repreſentant un courrant de lave du Mont Veſuve; il eſt peint en couleurs traſparentes, & quand il eſt eclairé par derriere avec un flambeau, il peut donner une idée plus juſte

cular, ſays, that, in the neighbourhood of the Volcano, people were ſtruck dead in the ſame manner as if by lightning, without having their cloaths ſinged. Pliny mentions a like inſtance, which shews that the ancients had obſerved this phænomenon; for he ſays, that at Pompeii, the day being fair, Marcus Herennius was ſtruck dead by lightning. Theſe are his words; „ In Catilianis prodigiis, Pompeiano ex municipio M. Herennius Decurio *ſereno die*, „ fulmine ictus eſt. „ Plin. Hiſt. Nat. lib. II. cap. LI. The learned and ingenious Father Beccaria, at Turin, aſſured me, that he had been greatly pleaſed with my obſervations on this ſpecies of lightning, as coinciding perfectly with ſeveral of his electrical experiments.

qu' elles auroient pû l'être par la foudre, ſans que leurs habits en fuſſent brulés. Pline fait mention d'un exemple pareil qui prouve que les anciens avoient remarqué ce Phénoméne, car il dit qu' à Pompeii, dans un beau jour, Marcus Herennius fut frappé d'un coup de foudre, voici ſes paroles „ In „ Catilianis prodigiis Pompeiano ex municipio M. Herennius „ Decurio, ſereno die, *fulmine ictus eſt. „ Plin. Hiſt. Nat. lib. II. cap.* LI. *Le ſçavant & ingenieux Pere Beccaria m'a aſſuré à Turin que mes obſervations ſur cette eſpece d' eclair lui avoient fait beaucoup de plaiſir, parcequ' elles ſe raportent parfaitement avec pluſieurs de ſes experiences electriques.*

of Vesuvius, than is possible to be given by any other sort of painting. I have the honor to be.

MY LORD,

Your Lordship's

Most obedient

and most humble servant,

WILLIAM HAMILTON.

juste du Vesuve que ne sauroit le faire toute autre espece de peinture.

J' ai l' honneur d' être

MYLORD,

Votre trés humble

& trés obeïssant Serviteur

WILLIAM HAMILTON.

LETTER III.

To MATTHEW MATY, D. M. Secretary to the Royal SOCIETY.

Villa Angelica, near Mount Vesuvius, October 4, 1768.

SIR,

I HAVE but very lately received your last obliging letter of the 5th of July, with the volume of Philosophical Transactions.

I must beg of you to express my satisfaction at the notice which the Royal Society hath been pleased to take of my accounts of the two last eruptions of Mount Vesuvius. Since I have been at my Villa here, I have enquired of the Inhabitants of the mountain, after what they had seen during the last eruption. In my letter to Lord Morton, I mentioned nothing but what came immediately under my own observation: but as all the peasants here agree in their account of the terrible thunder and lightning, which lasted almost the whole time of the eruption, upon the mountain only; I think it a circumstance worth attending to. Besides the lightning which perfectly resembled the common forked lightning, there were many meteors, like what are vulgarly called *falling stars*. A peasant, in my neighbourhood lost eight hogs, by the ashes falling into the trough with their food: they grew giddy, and died in a few hours. The last day of the eruption, the ashes, which fell abundantly upon the mountain, were as white almost as snow (a); and the old people here assure me, that it is a sure

(a) In some accounts of an eruption of Vesuvius in 1660, I find mention made of ashes which fell in the shape of crosses, and were looked upon as highly miraculous; but in one book upon this subject, intituled, *Athanasii Kircheri Soc. Jes. De prodigiosis crucibus, &c. Romæ*, MDCLXI, a very philosophical account is given of this phænomenon; he says, that, in 1660, from the 16th of August to the 15th of October, Vesuvius cast up ashes, impregnated with nitrous, saline, an bituminous sulphur, which upon linen garments took the form of crosses, probably directed by the cross-threads in the linen, and therefore that the salts

LETTRE III.

A MONSIEUR MATY M. D. Secretaire de la SOCIETE Royale.

Villa Angelica prés du Mont Vesuve le 4 d'Octobre 1768.

MONSIEUR.

CE n'est, que depuis peu, que J'ai reçu vôtre derniere lettre si obligeante du 5 de Juillet, avec le volume des Transactions Philosophiques.

Je vous pric de vouloir bien temoigner à la Societé Royale la satisfaction que J'ai eüe de l'accueil favorable, dont elle a bien voulu honnorer mes relations des deux dernieres eruptions du Mont Vesuve. Depuis que Je suis à ma Maison de Campagne, J'ai interrogé les Habitants de la Montagne sur ce qu'il avoient vû pendant la derniere eruption. Dans ma lettre à Mylord Morton, Je n'ai fait mention que de ce qui s'est presenté immediatement à mes observations; mais comme tous les Païsans ici sont d'accord dans leurs relations sur les eclairs & tonnerres épouvantables, qui durerent presque tout le tems de l'eruption & seulement sur la montagne; il me semble que c'est une circonstance qui merite attention. Outre les eclairs qui ressembloient aux eclairs ordinaires, il y avoit plusieurs Metéores comme ceux qu'on appelle vulgairement étoiles tombantes. Un Païsan de mon voisinage perdit six cochons par les cendres qui s'etoient melées avec leur nourriture, ils eurent des etourdissements, & moururent en peu d'heures. Les cendres qui tomberent en abondance la derniere journée de l'eruption étoient presque aussi blanches que de la neige (a), les Vieillards m'ont assuré, que c'est

(a) *Dans quelques relations d'une eruption du Vesuve l'année 1660, on fait mention de certaines cendres qui tomberent en forme de croix, & furent regardées comme trés miraculeuses; mais dans un livre sur ce Sujet intitulé* Athanasii Hircheri Soc. Jes. De prodigiosis crucibus, &c. Romæ MDCLXI *il y a une explication trés philosophique de ce Phenoméne; il dit, que l'année 1660 depuis le 16 d'Aoust jusqu'au 15 d'Octobre le Vesuve jetta des cendres impregnées d'un soufre nitreux, bitumineux, & salin, lesquelles en tombant sur les vetements de toile privent la forme de croix, probablement à cause de l'intersection des fils du linge, & que par cette raison*

a ſure ſymptom of the eruption being at an end. Theſe circumſtances, being well atteſted, I thought worth relating.

It would require many years cloſe application, to give a proper and truly philoſophical account of the Volcanos in the neighbourhood of Naples; but I am ſure ſuch a hiſtory might be given, ſupported by demonſtration, as would deſtroy every ſyſtem hitherto given upon this ſubject. We have here an opportunity of ſeeing Volcanos in all their ſtates. I have been this ſummer in the iſland of Iſchia; it is about eighteen miles round, and its whole baſis is lava. The great mountain in it, near as high as Veſuvius, formerly called Epomeus, and now San Nicola, I am convinced, was thrown up by degrees; and I have no doubt in my own mind, but that the iſland itſelf roſe out of the ſea in the ſame manner as ſome of the Azores. I am of the ſame opinion with reſpect to Mount Veſuvius, and all the high grounds near Naples; as having not yet ſeen in any one place, what can be called virgin earth. I had the pleaſure of ſeeing a well ſunk a few days ago near my Villa, which is, as you know, at the foot of Veſuvius, and cloſe by the ſea-ſide. At twenty-five feet below the level of the ſea, they came to a ſtratum of lava, and God knows how much deeper they might have ſtill found other lavas. The ſoil all round the mountain which is ſo fertile, conſiſts of ſtratas of lavas, aſhes, pumice, and now-and-then a thin ſtratum of good earth, which good earth is produced by the ſurface mouldering, and the rotting of the roots of plants, vines, &c. This is plainly to be ſeen at Pompeii, where they are now digging into the ruins of that ancient City; the houſes are covered about ten or fifteen feet, with pumice and fragments of lava, ſome of which weigh three pounds, (which laſt circumſtance I mention, to ſhew that in a great eruption, Veſuvius has thrown ſtones of this weight five miles (*a*), which is its diſtance from Pompeii

c' eſt un ſigne certain de la fin d' une eruption, & ces circonſtances ayant été bien atteſtées, Je les ai crû dignes d'être rapportées.

Il ſeroit impoſſible de donner une relation exacte, & vraiment philoſophique des Volcans du Voiſinage de Naples, ſans en avoir fait une étude particuliere & ſuivie pendant pluſieurs années; mais Je ſuis perſuadé, qu' on pourroit en donner une hiſtoire bien demontrée, qui detruiroit toutes les ſyſtemes qu' on a publiés juſqu' à preſent ſur ce Sujet. J' ai ſejourné l'été dernier dans l' Iſle d'Iſchia, dont le circuit eſt d' environ dix huit milles, & dont la baſe entiere eſt de lave, & Je ſuis perſuadé que ſa plus grande montagne qui eſt preſque auſſi élevée que le Veſuve, & qu'on appelloit autrefois Epomeus actuellement S^t. Nicolas, a été élevée par degrés. Je ne doute pas que l' Isle même ne ſoit auſſi ſortie du fond de la mer de la même façon que quelques unes des Isles Azores. Je penſe de même ſur le Mont Veſuve, & toutes les hauteurs prés de Naples, n' ayant encore vû nulle part une terre qu' on puiſſe appeller vierge. J' ai eu le plaiſir de voir creuſer un puits il y a quelques jours prés de ma maiſon de Campagne, qui eſt, comme vous le ſçavés, ſituée aux pieds du Veſuve & prés de la mer. A 25 pieds au-deſſous du niveau de la mer on a rencontré une couche de lave, & Dieu ſçait à quelle profondeur ils auroient pû en trouver d' autres. Le Sol ſi fertile des environs de la montagne n' eſt compoſé que de couches de laves, de cendres, & de pierres ponces, & de tems à autre d' une couche mince de bonne terre, laquelle a été produite par la ſurface qui a été amollie par la pourriture des racines, des plantes, & des vignes &c., comme on le voit diſtinctement à Pompeii, ou on fouille actuellément les ruines de cette ancienne Ville; les maiſons ſont couvertes de 10 à 15 pieds de pierres ponces, & de fragments de lave, quelques unes deſquelles pèſent huit livres, (circonſtance que Je raporte pour montrer que le Veſuve a jetté des pierres de cette grandeur pendant une violente eruption juſqu' à cinq milles (a) de diſtance, qui eſt celle effectivement de Pompeii en ligne droite). Sur cette couche de pierres ponces, ou de rapilli, *comme on les nom-*

ſalts did not ſhoot into ſoch a ſhape when they fell upon garments of woolen; a very particular deſcription of theſe croſſes may be found in page 38, of the abovementioned book.

(a) I have ſince found in this ſtratum of erupted matter at

ſon les ſels ne privent point cette forme quand ils tomberent ſur des vetements de laine: on pourra trouver une deſcription tres exacte de ces croix à la 38me page du livre dont Je viens de parler.

(a) *J' ai trouvé depuis dans cette couche de matiére jettée à Pom-*

peii, in a direct line); upon this ſtratum of pumice, or *rapilli*, as they call them here, is a ſtratum of excellent mould about two feet thick, on which grow large trees, and excellent grapes. * We have then the Solfaterra, which was certainly a Volcano, and has ceaſed erupting, for want of metallic particles, and overabounding with ſulphur. You may trace its lavas into the ſea. We have the Lago d'Averno and the Lago d' Agnano, both of which were formerly Volcanos; and Aſtroni, which ſtill retains its form more than any of theſe. Its crater is walled round, and his Sicilian Majeſty takes the diverſion of Boar-hunting in this Volcano; We have then that curious mountain, called Monte Nuovo, near Puzzoli, which roſe in one night out of the Lucrine Lake; it is about a hundred and fifty feet high, and three miles round. I do not think it more extraordinary, that Mount Veſuvius, in many ages, should riſe above two thouſand feet; when this mountain, as is well atteſted, roſe in one night, no longer ago than the year 1538. I have a project, next ſpring, of paſſing ſome days at Puzzoli, and of diſſecting this mountain, taking its meaſures, and making drawings of its ſtratas; for, I perceive, it is compoſed of ſtratas like Mount Veſuvius, but without lavas. As this mountain is ſo undoubtedly formed intirely from a plain, I should think my project may give light into the formation of many other mountains, that are at preſent thought to have been original, and are certainly not ſo, if their ſtrata correſpond with thoſe of the Monte Nuo-

at Pompeii, ſtones weighing eight pounds: but many accounts of the great eruption of Veſuvius, particularly that of Antonio Buliſon, mention that a ſtone like a bomb was thrown from the crater of Veſuvius in 1631, and fell upon the Marquis of Lauro's houſe at Nola, which it ſet on fire. As Nola is twelve miles from Veſuvius, this circumſtance ſeems rather extraordinary: however, I have ſeen ſtones of an enormous ſize shot up to a very great height by Mount Veſuvius. In May 1771, having a ſtop watch in my hand, I obſerved that one of theſe ſtones was eleven ſeconds falling from its greateſt height, into the crater from whence it had been ejected. In 1767, a ſolid ſtone, meaſuring twelve feet in height, and forty-five in circumference, was thrown a quarter of a mile from the crater; the eruption of 1767, though by much the moſt violent of this century, was, comparatively to thoſe of the year 79 and 1631, very mild.

*nomme ici, eſt une couche de terre excellente de l' epaiſſeur d' environ deux pieds, ſur laquelle il y a des gros arbres, & de trés bons raiſins *. On peut ajouter ici la Solfaterra, qui a été ſurement un Volcan, mais qui ne fait plus d' eruptions par la ſurabondance du ſoufre & le deffaut de particules metalliques. On peut ſuivre les traces de ſes laves juſques dans la mer. Nous avons le lac d' Averne & le lac d' Agnano, qui ont été anciennement des Volcans, & Aſtruni qui conſerve encore ſa forme Volcanique plus que tous les autres. Son crater eſt entourré d' une muraille, & ſa Majeſté Sicilienne prend l' amuſement de la chaſſe aux Sangliers dans ce Volcan. Nous avons encore prés de Puzzole cette montagne curieuſe appellée la montagne nouvelle, qui s' eleva dans une nuit du lac Lucrin, & qui eſt d'environ cent-cinquante pieds d' hauteur, & de trois milles de circuit. Il ne me paroit pas plus extraordinaire, que le Mont Veſuve pendant pluſieurs ſiecles ſe ſoit elevé à plus de deux milles pieds de hauteur, lorſqu' il eſt hors de doute que cette montagne s' eleva dans une nuit en l'année 1538. J' ai formé le projet de paſſer quelques jours à Puzzole le primtems prochain, d' y faire la diſſection de cette montagne, d'y prendre ſes dimenſions, & de faire deſigner ſes couches, car Je me ſuis apperçu qu' elle eſt compoſée de couches comme le Mont Veſuve, mais ſans laves. Cette montagne s' etant indubitablement elevée du fond d' une plaine, Je ſuis perſuadé, que mon projet pourroit donner des lumieres ſur la formation de pluſieurs autres montagnes, qui ſont regardées actuellement comme primitives, quoiqu' elles ne le ſoient ſurement pas, ſi leurs couches reſſemblent à celles de la montagne nouvelle. Je deſirerois de ſça-* Pl. XLI.

à Pompeii, des pierres qui peſoient juſqu' à huit livres, mais pluſieurs relations de la grande eruptions du Veſuve, particulierement, celle d' Antoine Buliſon, font mention d' une pierre qui fut jettée comme une bombe du Crater du Veſuve l' année 1631, tomba ſur la Maiſon du Marquis de Lauro à Nola & y mit le feu. Circonſtance qui paroit un peu extraordinaire, Nola etant à douze milles du Veſuve. Cependant J' ai vu des pierres d' une grandeur enorme jettées à une hauteur prodigieuſe par le Mont Veſuve. Au mois de May 1771 ayant une Montre à ſecondes dans ma main, J' ai remarqué qu' une de ces pierres employoit onze ſecondes à retomber de ſa plus grande elevation juſque dans le crater d' ou elle avoit été jettée. En 1769 une pierre ſolide de douze pieds de hauteur & de 45 pieds de circonference fut jettée à un quart de mille du crater. Quoique l' eruption de 1767 ait été la plus violente ſurement de ce ſiecle, cependant elle doit avoir été tres douce étant comparée à celle de l'année 79 & 1631.

Nuovo. I should be glad to know whether you think this project of mine will be useful; and, if you do, the result of my observations may be the subject of another letter (*a*).

I cannot have a greater pleasure than to employ my leisure hours in what may be of some little use to Mankind; and my lot has carried me into a country, which affords an ample field for observation. Upon the whole, if I was to establish a system, it would be, that *Mountains are produced by Volcanos, and not Volcanos by Mountains*.

I fear I have tired you; but the subject of Volcanos is so favourite a one with me, that it has led me on I know not how: I shall only add, that Vesuvius is quiet at present, though very hot at the top, where there is a deposition of boiling sulphur. The lava that ran in the Fossa Grande during the last eruption, and is at least two hundred feet thick, is not yet cool; a stick, put into its crevices, takes fire immediately. On the sides of the crevices are fine crystalline salts: as they are the pure salts, which exhale from the lava that has no communication with the interiour of the mountain, they may perhaps indicate the composition of the lava.

I have done. Let me only thank you for the kind offers and expressions in your letter, and for the care you have had in setting off my present to the Museum to the best advantage; of which I have been told from many quarters. I am, with the most perfect esteem.

SIR,

Your most obedient

humble servant

WILLIAM HAMILTON.

LET-

(a) See Letter V. in this collection.

sçavoir si vous croyés que mon project puisse être utile, parcequ' alors le resultat de mes observations servira peutêtre de sujet à une autre lettre.

Je ne scaurois avoir de plaisir plus sensible que celui d' employer mes heures de loisir à ce qui pourroit être de quelque utilité generale, & mon sort m' a placé dans un pais qui en offre un champ vaste. Au reste si Je devois établir un systeme, ce seroit, que les montagnes sont produites par les Volcans, & non les Volcans par les montagnes.

Je crains, Monsieur, de ne vous avoir ennuyé, mais les Volcans qui sont mon Sujet favori, m'ont entrainé aisément au-delà de mon but, J' ajouterai seulement que le Vesuve est actuellement tranquille, quoique brulant à sa bouche ou il y a un depôt de soufre bouillant. La lave qui avoit coulé dans la Fossa Grande pendant la derniere eruption, & qui a aumoins 200 pieds d' epaisseur n' est point encore refroidie, & un baton inseré dans ses crevasses y prend feu sur le champ. Sur les cotés de ces fentes il y a des sels crystallins trés beaux, & comme ce sont les sels purs des exhalaisons de la lave qui n' a point de communication avec l' interieur de la montagne, ils pourront peutêtre indiquer la composition de cette lave.

Je finis en vous remerciant de vos offres gracieuses, des termes obligeants de vôtre lettre, & de la peine que vous avéz bien voulu prendre en plaçant mon present au Museum de la maniere la plus avantageuse comme Je l' apprends de differentes personnes Je suis avec l' estime la plus parfaite.

MONSIEUR,

Votre trés humble

& trés obeïssant Serviteur

WILLIAM HAMILTON.

LET-

(a) *Voyés Lettre V. de cette collection.*

LETTER IV.

To MATTHEW MATY, M.D. Secretary to the Royal SOCIETY.

An account of a Journey to MOUNT ETNA.

„ Artificis naturæ ingens opus aspice, nulla
„ Tu tanta humanis rebus spectacula cernes. „
P. CORNELII SEVERI Ætna.

Naples, Oct. 17, 1769.

SIR,

ENCOURAGED by the assurances you give me, in your last obliging letter of the 15 of June, that any new communication upon the subject of Volcanos would be received with satisfaction by the Royal Society; I venture to send you the following account of my late observations upon Mount Etna, which you are at liberty to lay before our respectable Society, should you think it wort its notice. *

After having examined with much attention the operations of Mount Vesuvius, during the five years that I have had the honour of residing as his Majesty's Minister at this Court, and after having carefully remarked the nature of the soil for fifteen miles round this Capital; I am, in my own mind, well convinced that the whole of it has been formed by explosion. Many of the craters, from wence this matter has issued, are still visible; such as the Solfaterra near Puzzoli, * the lake of Agnano, and near this lake a mountain composed of burnt matter, that has a very large crater surrounded with a wall, to inclose the wild boars and deer, that are kept there for the diversion of his Sicilian Majesty; it is called Astruni, * the Monte Nuovo, thrown up from the bottom of the Lucrine lake (a) in the year 1538, which has likewise its crater, and the lake of Averno. * The islands of Nisida * and Procida * are entirely composed of burnt matter; the island of Ischia * is likewise composed

(a) It is in the common received opinion, that this mountain rose from the bottom of the Lucrine lake. I had

LETTRE IV.

A MONSIEUR MATY Secretaire de la SOCIETE Royale.

Relation d'un voyage au MONT ETNA.

„ Artificis naturæ ingens opus aspice, nulla
„ Tu tanta humanis rebus spectacula cernes
P. CORNELII SEVERI Ætna.

A Naples le 17 d'Octobre 1769.

MONSIEUR:

ENCOURAGÉ par les assurances que vous avés la bonté de me donner (dans vôtre derniere lettre du quinze de Juin) que de nouvelles observations sur les Volcans seroient agréables à la Societé Royale, Je me suis determiné à vous envoyer la relation de celles que J'ai faites dernierement sur le Mont Etna, & vous êtes le maitre de les presenter à cette respectable Societé, si vous les croyés dignes de cet honneur. * Pl. XXXVI.

Aprés avoir examiné les operations du Mont Vesuve avec beaucoup d'attention pendant les cinq années de ma residence comme Ministre du Roy à la Cour de Naples, & aprés avoir remarqué avec beaucoup de soin la nature du Sol à 15 milles autour de cette Capitale; Je me suis convaincu que la totalité du terrain de ce circuit a été formé par explosion. Plusieurs des Craters par ou cette matiére est sortie, sont actuellement visibles tels que la Solfaterra prés de Puzzole, * *le lac d'Agnano, & prés de ce lac une montagne appellée Astruni* * *composée de matieres brulées avec un tres grand crater environné d'une muraille, ou sont enfermés des sangliers & des dains pour le divertissement de sa Majesté Sicilienne, le Monte Nuovo qui sortit du fond du lac Lucrin (a) l'année 1538 & qui conserve aussi encore son crater & le lac d'Averne.* * *Les isles de Nisida* * *& de Procida* * *sont entierement composées de matiéres brulées. L'isle d'Ischia* * *est aussi composée de lave, de pierres ponces & d'autres matiéres brulées, & il y a dans cette isle plusieurs craters visibles, de l'un desquels*

* Pl. XXV. XVIII. XX. XVII.

* Pl. XXIX. XXII. XXXII. XXX.

I

(a) *L'opinion generalement reçue est, que cette montagne s'eleva du fond du Lac Lucrin. Je n'avois point encore cette*

posed of lava, pumice, and burnt matter; and there are in that island several visible craters, from one of which, no longer ago than the year 1303, there issued a lava, which ran into the sea, and is still in the same barren state as the modern lavas of Vesuvius. After having, I say, been accustomed to these observations, I was well prepared to visit the most ancient, and perhaps the most considerable Volcano that exists; and I had the satisfaction of being thoroughly convinced there, of the formation of very considerable mountains by meer explosion, having seen many such on the sides of Etna, as will be related hereafter.

On the 24th of June last, in the afternoon, I left Catania, a Town situated at the foot of Mount Etna, or, as it is now called, Mon-Gibello, in company with the Duke S.Demetrio, Lord Fortrose, and the Canonico Recupero, an ingenious priest of Catania, who is the only person there that is acquainted with the mountain: he is actually employed in writing its natural history; but, I fear, will not be able to compass so great and useful an undertaking, for want of proper encouragement.

We passed through the inferior district of the mountain called by its inhabitants La Regione Piemontese. It is well watered, exceedingly fertile, and abounding with vines and other fruit trees, where the lava, or, as it is called there, the *sciara*, has had time to soften, and gather soil sufficient for vegetation, which, I am convinced from many observations, unless assisted by art, does not come to pass for many ages (*a*), perhaps a thousand years or

had not seen the very curious and particular account of its formation (which account is in my next letter) when I wrote this, and was therefore in the same error.

(a) This must depend greatly upon the quality of the lavas; some have been in a more perfect state of vitrification than others, and are consequently less liable to the impressions of time. I have often observed on Mount Vesuvius, when I have been close to the mouth from whence a lava was disgorging itself, that the quality of it varied greatly from time to time: I have seen it as fluid and coherent as glass when in fusion; and I have seen it farinacious, the particles separating as they forced their way out, just like meal coming from under the grindstones. A stream of lava of this sort, being less compact, and containing more earthy particles, would certainly be much sooner fit for vegetation, than one composed of the more perfect vitrified matter.

quels vers l' année 1303 sortit une lave qui coula jusques dans la mer, & qui reste encore dans le même état de sterilité que les laves modernes du Vesuve. De semblables observations, m' etant devenues familiéres, Je crus pouvoir avec succés visiter le Volcan le plus ancien, & peutêtre le plus considerable qui existe à present, & J' ai eu la satisfaction d' être entierement persuadé de la formation des montagnes les plus considerables par la simple explosion, aprés en avoir encore observé plusieurs de cette espece sur les flancs de l'Etna, comme Je le dirai dans la suite.

Le 24 Juin 1769 aprés midi, Je quittai Catane ville située au pied du Mont Etna ou Mon Gibello, qui est son nom moderne, avec le Duc S^t. Demetrio, Mylord Fortrose, & le Chanoine Recupero, homme d' esprit & le seul de cette Ville qui connoisse bien l' Etna, dont il écrit à present l' histoire naturelle; entreprise importante & utile, que Je doute qu' il puisse jamais terminer faute des encouragements necessaires.

Nous traversames le district inferieur de la montagne appellée par ses habitans, la Regione Piemontese, il est bien arrosé, très fertile, & abondant en vignes & arbres fruitiers, partout ou la lave, qu' on appelle ici sciara, *a eu le tems de s' amollir & de former un sol suffisant pour la vegetation, ce qui ne peut-être que l'effet de plusieurs siecles (a), comme par exemple, de mille années ou davantage, comme Je m' en suis convaincu par plusieurs observations, à moins que l' art ne hâte*

te relation particulière, & trés curieuse, qui se trouve dans ma lettre suivante, quand J' ai ecrit cette lettre, & par consequent J' etois alors dans le même erreur.

(a) *Cette circonstance doit necessairement dependre de la qualité des laves; quelques unes auront èté dans un etat de vitrification plus parfaite que d' autres, & par consequent elles seront detruites moins rapidement. J' ai souvent remarqué sur le Mont Vesuve, quand Je me trouvois à côté d' une bouche d' ou la lave sortoit, que la qualité de cette lave varioit de moments à autres. Je l' ai vuë aussi fluide & aussi liquide que le verre en fusion & Je l'ai vûe farineuse, les particules se separant au moment de leur sortie, telles que la farine lorsqu' elle sort de dessous les meules: un fleuve de lave de cette espece ètant moins compacte, & contenant plus de particules terreuses, seroit surement beaucoup plus propre à la vegetation, qu' une lave composée d'une matiere plus parfaitement vitrifiée,*

or more; the circuit of this lower Region, forming the basis of the great Volcano, is upwards of one hundred Italian miles. The vines of Etna are kept low, quite the reverse of those on the borders of Vesuvius; and they produce a stronger wine, but not in so great abundance. The Piemontese district is covered with Towns, Villages, Monasteries, &c. and is well peopled, notwithstanding the danger of such a situation. Catania, so often destroyed by eruptions of Etna, and totally overthrown by an earthquake towards the end of the last century (*a*), has been re-built within these fifty years, and is now a considerable Town, with at least thirty-five thousand inhabitants. I do not wonder at the seeming security with which these parts are inhabited, having been so long witness to the same near Mount Vesuvius. The operations of Nature are slow: great eruptions do not frequently happen; each flatters himself it will not happen in his time, or, if it should, that the lava will spare his grounds; and indeed the great fertility in the neighbourhoods of Volcanos tempts people to inhabit them.

In about four hours of gradual ascent, we arrived at a little Convent of Benedictine monks, called St. Nicolo dell' Arena, * about thirteen miles from Catania, and within a mile of the Volcano from whence issued the last very great eruption in the year 1669; a circumstantial account of which was sent to our court by Lord Winchelsea, who happened to be then at Catania in his way home, from his Embassy at Constantinople. His Lordship's account is curious, and was printed in London soon after; I saw a copy of it at Palermo, in the library of the Prince Torremuzzo (*b*). We slept in the Benedictines Con-

(a) This earthquake happened in the year 1693, and destroyed forty-nine towns and villages, nine hundred and twenty-two churches, colleges, and convents; and near one hundred thousand persons were buried in their ruin.

(b) It is intituled „ A true and exact relation of the „ late prodigious earthquake and eruption of Mount Ætna, „ or Monte Gibello; as it came in a letter written to „ is Majesty from Naples, by the Right Honourable the „ Earl of Winchelsea, his Majesty's late Embassador at „ Constantinople, who, in his return from thence, visi- „ting

te cet effet. La circonference de cette Region inferieure qui forme la base du grand Volcan, a plus de cent milles d' Italie. Les Vignes de l'Etna sont entretenues fort basses ce qui est precisement le contraire de ce qu' on fait sur les côtes du Vesuve, & elles produisent un vin plus fort, mais non pas en si grande abondance. Le district Piemontois malgré le danger de sa situation est trés peuplé, il est couvert de Villes, de Villages, & de Monasteres. Catane si souvent detruite par les eruptions de l' Etna, totalement renversée par un tremblement de terre (a) vers la fin du dernier Siecle, a eté rebâtie, & est à present une Ville considerable, ou l' on compte aumoins trente cinq mille habitants. Je n' ai point été etonné de la sureté avec laquelle ces endroits lá sont habités aprés avoir été si long-temps temoin de la même securité prés du Mont Vesuve. Les operations de la nature sont lentes; des grandes eruptions ne se voient que rarement, & chacun se flâte, qu' il n' en arrivera aucune de son tems, ou si elle arrive que la lave epargnera son terrein, mais la plus grande & la plus forte raison pourquoi les voisinages des Volcans sont si habités, c' est leur grande fertilité.

Aprés avoir monté doucement environ quatre heures, nous arrivames au petit Couvent de St. Nicolas de l'Arena, qui est à peu prés à treize milles de Catane, & à un mille du Volcan d' ou sortit la derniere grande eruption de 1669, dont le Comte de Winchelsea qui se trouva alors à Catane au retour de son Ambassade de Costantinople, donna une relation trés circonstanciée & trés curieuse à la Cour qui fut bientot aprés imprimée à Londres & dont J' ai vû une copie à Palerme dans la Biblioteque du Prince Torremuzza (b). Nous passames la nuit du 24 dans le Couvent des Benedictins, & nous employames le matin d' aprés à examiner les ravages qu' avoit

(a) *Ce tremblement de terre arriva en 1693, & detruisit 49 Villes, ou Villages, 922 Eglises, Colleges & Couvents, & prés de cent mille ames perirent sous les ruines des Edifices.*

(b) *Elle a pour titre „ Relation veritable & exacte du der- „ nier tremblement de terre prodigieux, & de l' eruption du „ Mont Etna ou Mon Gibello d'aprés la lettre écrite de Na- „ ples à sa Majesté par le Comte de Winchelsea dernier Am- „ bassadeur de sa Majesté à Costantinople, lequel revenant de „ cette Capitale & ayant abordé à Catane en Sicile, fut „ temoin oculaire de ce spectacle affreux; avec une narration „ plus*

Convent the night of the 24th, and passed the next morning in observing the ravage

„ ting Catania in the island of Sicily, was an eye-witness „ of that dreadful spectacle; together with a more particular narrative of the same, as it is collected out of „ the several relations sent from Catania; published by „ authority, Printed by T. Newcomb, in the Savoy, „ 1669. „

„ I accepted, says the author, p. 38, the invitation of „ the Bishop of Catania, to stay a day with him, that „ so I might be the better able to inform Your Majesty „ of that extraordinary fire, which comes from Mount Gibello, fifteen miles distant from that City, which, for its „ horridness in the aspect, for the vast quantity thereof „ (for it is fifteen miles in length, and seven in breadth), „ for its monstrous devastation and quick progress, may be „ termed an inundation of fire, a flood of fire, cinders, „ and burning stones, burning with that rage as to advance into the sea six hundred yards, and that to a mile in breadth, which I saw; and that which did augment my admiration was, to see in the sea this matter „ like ragged rocks, burning in four fathoms water, two „ fathoms higher than the sea itself, some parts liquid, „ and throwing off not with great violence, the stones „ about it, which, like a crust of a vast bigness, and „ red hot, fell into the sea every moment in some place „ or other, causing a great and horrible noise, smoak, „ and hissing in the sea; and that more and more coming „ after it, making a firm foundation in the sea itself. I „ stayed there from nine a clock on Saturday morning, to „ seven next morning; „ (this must have been towards the middle or latter end of April;) „ and this mountain „ of fire and stones with cinders had advanced into the „ sea twenty yards at least in several places; in the middle of this fire, which burnt in the sea, it hath formed „ like to a river, with its banks on each side very steep „ and craggy, and in this channel moves the greatest quantity „ of this fire, which is the most liquid, with stones of the „ same composition, and cinders all red hot, swimming upon „ the fire of a great magnitude; from this a river of fire „ doth proceed under the great mass of the stones, which „ are generally three fathoms high all over the country „ were it burns, and in other places much more. There „ are secret conduits or rivulets of this liquid matter, „ which communicates fire and heat into all parts more „ or less, and melts the stones and cinders by fits in those places where it toucheth them, over and over again; „ where it meets with roks or houses of the same matter „ (as many are), they melt and go away with the fire; where they find other compositions, they turn them „ to lime or ashes (as I am informed). The composition of this fire, stones, and cinders, are sulphur, nitre, quicksilver, sal ammoniac, lead, iron, brass, and „ all other metals. It moves not regularly, nor constantly down hill *; in some places it hath made the vallies,

* Having heard the same remark with respect to the lavas of Vesuvius, I determined, during an eruption of that Volcano, to watch the progress of a current of lava, and I was soon enabled to comprehend this seeming phænomenon: though it is, I fear, very difficult to explain. Certain it is, that the lavas, whilst in their most fluid state, follow always the law of other fluids; but when at a great distance from their source, and consequently incumbered with scoriæ and cinders, the air likewise having rendered their outward coat tough, they will sometimes (as I have seen) be forced up a short ascent, the fresh matter pushing forward that which went before it, and the exterior parts of the lava acting always as conductors

voit faits cette terrible eruption sur le riche païs Piemontois. La lave sortit dans une Vigne

„ plus particuliere de la même eruption receuillie de plusieurs „ autres relations envoyées de Catane, publiées par autorité „ & imprimées par T. Newcomb dans le Savoy en 1669.

*„ J'ai accepté, dit l'Auteur, page 38, l'invitation de l'„ Eveque de passer une journée avec lui, afin d'être en état „ de donner à Vôtre Majesté une relation des plus exactes de „ ce feu extraordinaire qui vient du Mont Gibello, à 15 mil„ les de cette Ville, dont la vue fait horreur, la quantité „ de matieres est immense (car il a 15 milles de longueur, „ & sept de largeur) & qui par sa devastation terrible, & „ la vitesse de ses progrés pourroit être nommé une inonda„ tion, un deluge de feu, de cendres, & de pierres enflam„ mées, brulant avec une telle violence, ce que J'ai vû „ de mes propres yeux, qu'il s'avança de la longueur de „ six cent verges dans la mer sur un mille de largeur. Ce „ qui augmenta mon admiration fut de voir cette matiére dans „ la mer comme des rochers raboteux & brulants sous qua„ tres brasses d'eau, & èlevée à la hauteur de deux brasses „ audessus de la mer même. Dans quelques endroits le feu e„ toit liquide, & detachoit sans beaucoup de violence les pier„ res qui l'environnoient, lesquelles comme des croutes enormes „ toutes rouges & brulantes, tomboient à chaque instant dans „ la mer çà & là, faisant un bruit horrible, beaucoup de „ fumée, & un sifflement dans la mer jusqu'à ce que se „ succedant continuellement, elles faisoient un fondement trés ferme „ & solide dans la mer même. J'y restái depuis le same„ di à neuf heures du matin jusqu'au lendemain à sept heu„ res (ce doit avoir èté vers le milieu, ou la fin du mois „ d'Avril) & cette montagne de feu, pierres, & cendres „ s'etoit avancée dans la mer à 20 toises aumoins en plu„ sieurs endroits. Au milieu de ce feu qui bruloit dans la „ mer, il s'etoit formé comme une viviere avec ses bords e„ scarpés & raboteux de chaque côté; c'est dans ce canal „ que coule la plus grande quantité de ce feu qui est le plus „ liquide, & sur lequel flottent de grosses pierres de la „ même composition, & des cendres rouges & ardentes. Il „ y a des conduits secrets ou des ruisseaux de cette ma„ tiere liquide qui communiquent leur chaleur plus ou moins par „ tout, & fondent & refondent les pierres & les cendres qu'„ elles rencontrent. Lorsqu'ils rencontrent des rochers, ou „ des Maisons baties (comme le sont un grand nombre) ils „ se fondent avec la même matiere, & sont emportés par le „ feu. Lorsqu'ils trouvent d'autres matieres composées, (a „ ce qu'on me dit) ils les reduisent en cendres, ou en chaux. „ La composition de ce feu, de ces pierres, & de ces cen„ dres, est de soufre, de nitre, de mercure, de Sel Ammoniac, „ de plomb, de fer, de bronze, & de toutes sortes de metaux. „ Son mouvement n'est pas regulier, & il ne suit pas toujours „ les penchans * en quelques parts il a fait des montagnes d'un „ Vallon, & quelques montagnes, qui n'etoient pas bien èlevées, sont*

** J'ai entendu faire la même remarque par rapport aux laves du Vesuve, c'est ce qui m'a dècidé de veiller sur le progrés d'un courant de lave pendant une eruption de ce Volcan, & J'ai bientot èté en ètat de comprendre ce phenomène, quoiqu'il y ait peutêtre de la difficulté pour moi à l'expliquer. Il est trés certain que les lavés pendant qu'elles sont dans l'etat de fluidité, suivent les loix de tous les autres fluides, mais quand elles sont eloignées de leur source, & necessairement embarassées de scories, & de cendres, & l'air ayant aussi endurci leur surface, elles sont quelques fois, comme Je l'ai vû, forcées de monter un peu, la matiére nouvelle poussant celle qui la precedoit, & les parties exterieures de la lave agissant comme des conduc-*

vage made by the abovementioned terrible eruption, over the rich country of the Piemontese. The lava burst out of a vineyard within a mile of St. Nicolo, and, by frequent explosions of stones and ashes, raised there a mountain, which, as near as I can judge, having ascended it, is not less than half a mile perpendicular in height, and is certainly at least three miles in circumference at its basis. The lava that ran from it, and on which there are as yet no signs of vegetation, is fourteen miles in length, and in many parts six in breadth; it

gne à un mille de St. Nicolas, & par des explosions frèquentes de pierres, & de cendres y eleva une montagne que Je juge de la hauteur d' un mille, & de trois milles au-moins de circonference à sa base. La lave qui en sortit & sur laquelle il n' y a encore aucun signe de vegetation, a quatorze milles de longueur, & dans plusieurs endroits six de largeur. Elle vint jusqu' à Catane, detruisit une partie de ses murs, ensevelit un Amphitéatre, un aqueduc, & plusieurs autres monumens de son ancienne grandeur qui avoient jusques là resisté aux injures du tems; & fit dans la mer un trajet

,, lies hills, and the hills that are not high are now val-
,, lies. When it was night, I went upon two Towers,
,, in divers places; and could plainly see at ten miles di-
,, stance, as we judged, the fire to begin to run from the
,, mountain in a direct line, the flame to ascend as high
,, and as big as one of the greatest steeples in your Ma-
,, jesty's kingdoms, and to throw up great stones into the
,, air; I could discern the river of fire to descend the
,, mountain of a terrible fiery or red colour, and stones
,, of a paler red to swim thereon, and to be some as big
,, as an ordinary table. We could see this fire to move
,, in several other places, and all the country covered with
,, fire, ascending with great flames †, in many places,
,, smoaking like to a violent furnace of iron melted, ma-
,, king a noise with the great pieces that fell, especially
,, those which fell into the sea. A Cavalier of Malta,
,, who lives there, and attended me, told me, that the
,, river was as liquid where it issues out of the mountain,
,, as water, and came out like a torrent with great vio-
,, lence, and is five or six fathoms deep, and as broad,
,, and that no stones sink therein. I assure your Majesty,
,, no pen can express how terrible it is, nor can all the
,, art and industry of the world quench or divert that
,, which is burning in the country: In forty days time,
,, it hath destroyed the habitations of 27, 000 persons;
,, made two hills of one, 1000 paces high apiece, and o-
,, ne is four miles in compass; of 20, 000 persons, which
,, inhabit Catania, 3000 did only remain; all their goods
,, are carried away, the cannons of brass are removed out
,, of the castle, some great bells taken down, the City-ga-
,, tes walled up next the fire, and preparations made to a-
,, bandon the City.

,, That night which I lay there, it rained ashes all over
,, the city, and ten miles at sea it troubled my eyes. This
,, fire in its progress met with a lake of four miles in com-
,, pass; and it was not only satisfied to fill it up, though
,, it was four fathoms deep, but hath made of it a moun-
,, tain.,,

,, sont actuellement devenues des Vallons. Quand la nuit vint,
,, Je montai sur deux Tours en differentes situations, & Je
,, vis distinctement à la distance d' environ dix milles en li-
,, gne droite le feu sortir de la montagne, les flammes s' e-
,, lever à une hauteur plus grande qu' aucun clocher d' eglise
,, des Royaumes de Vôtre Majesté, & lancer en meme tems
,, dans l' air de grosses pierres. Je m' apperçus, que la rivie-
,, re de feu, qui descendoit de la montagne etoit d'une couleur
,, rouge obscure, & que des pierres d' un rouge plus pâle na-
,, geoient au-dessus, dont quelques unes etoient grandes comme
,, une table ordinaire. Nous vimes ce feu couler en plusieurs
,, endroits, tout le pais etoit couvert de feu & de flammes †.
,, La montagne fumoit en plusieurs endroits, comme un grand
,, fourneau de fer en fusion; les morceaux qui tomboient fai-
,, soient beaucoup de bruit, particulierement ceux qui tomboient
,, dans la mer. Un Chevalier de Malte habitant de Catane
,, qui m' accompagnoit me dit, que lorsque la riviere de feu
,, sortoit de la montagne, elle etoit liquide comme l' eau, qu'
,, elle se precipitoit comme un torrent avec beaucoup de violence;
,, & qu' elle etoit d' une profondeur de cinq à six toises,
,, & d'une largeur à peu prés egale, & que les pierres jettées
,, dessus ne s' enfonçoient pas. Je puis assurer Vôtre Majesté,
,, que la plume ne peut exprimer l' horreur de cette scene. Tout
,, l'art, & toute l'industrie du genre humain ne scauroient etein-
,, dre, ou detourner le feu qui brule dans ce païs-ci. En qua-
,, rante jours de tems il a detruit les habitations de 27 milles
,, personnes. D' une montagne il en a fait deux, chacune de
,, mille pas de hauteur, & une de ces montagnes peut avoir
,, quatre milles de circonference. De 20000 personnes, qui habi-
,, toient Catane, il n' en est resté que 3000. Tous leurs
,, effets ont été entrainés, les canons de bronze ont été transpor-
,, tes hors du chateau; les grandes cloches ont été abbattues,
,, les grandes portes de la Ville du côté du feu murées, &
,, on a fait toutes les preparations pour abandonner la Ville.
,, La nuit, que J'ai passée là, il pleuvoit des cendres sur
,, toute la Ville, & à dix milles de distance en mer elles me
,, faisoient mal aux yeux. Le feu dans son progrés ayant ren-
,, contré un lac de quatre milles de circuit, ne se contenta pas
,, simplement de le remplir, quoiqu' il eut quatre toises de profon-
,, deur, mais en fit une Montagne.

ctors (or pipes, if I may be allowed the expression), for the interior parts, that have retained their fluidity by not having been exposed to the air.

† The flames Lord Winchelsea mentions, were certainly produced by the lava having met wit trees in its way; or perhaps his Lordship may have mistaken the white smoak which constantly rises from a lava (and in the night is tinged by the reflection of the red hot matter), for flame, of which indeed it has greatly the appearance at a distance. I have observed upon Mount Vesuvius, that, soon after a lava has borne down and burned a tree, a bright flame issues from its surface; otherwise I have never seen any flame attending an eruption.

ducteurs, (ou des tuyaux, s' il m' est permis de l'expliquer ainsi) aux parties interieures, qui n' aynnt point été exposées à l'air, ont retenu leur fluidité.

† Les flammes dont parle Mylord Winchelsea etoient surement l' effet des laves qui auront rencontré des arbres dans leur passage; ou peut-être aura-t-il pris la fumée blanche qui s'élève toujours d'une lave (& qui est teinte la nuit par la reflection de la matiere en fusion) pour de la flamme, à laquelle elle ressemble beaucoup de loin. J' ai remarqué sur le Mont Vesuve que quelques instans aprés qu' une lave avoit abattu & emporté un arbre, une flamme vive sortoit de sa surface, mais Je n' ai remarqué d' autres flammes.

it reached Catania, and deſtroyed part of its walls, buried an amphitheatre, an aqueduct, and many other monuments of its ancient grandeur, which till then had reſiſted the hand of time, and ran a conſiderable length into the ſea, ſo as to have once formed a beautiful and ſafe harbour; but it was ſoon after filled up by a freſh torrent of the ſame inflamed matter: a circumſtance the Catanians lament to this day, as they are without a port. There has been no ſuch eruption ſince, though there are ſigns of many more terrible that have preceded it.

trajet aſſés conſiderable pour y former d' abord un Port ſur & beau, mais qui bientot aprés fut comblé par un nouveau torrent de la même matiére enflammée, circonſtance qui afflige encore aujourdhui les habitans de Catane, qui n' ont point de Port. Il n' y a pas eu depuis d' eruption auſſi conſiderable, mais l'on voit les ſignes certains de pluſieurs eruptions anterieures qui ont été plus terribles.

For two or three miles round the mountain raiſed by this eruption, all is barren and covered with aſhes; this ground, as well as the mountain itſelf, will in time certainly be as fertile as many other mountains in its neighbourhood, that have been likewiſe formed by exploſion. If the dates of theſe exploſions could be aſcertained, it would be very curious, and mark the progreſs of time with reſpect to the return of vegetation. As the mountains raiſed by them are in different ſtates; thoſe which I imagine to be the moſt modern are covered with aſhes only; others of an older date, with ſmall plants and herbs; and the moſt ancient, with the largeſt timber-trees I ever ſaw: but I believe the latter are ſo very ancient, as to be far out of the reach of hiſtory. At the foot of the mountain, raiſed by the eruption of the year 1669, there is a hole, through which, by means of a rope, we deſcended into ſeveral ſubterraneous caverns, branching out and extending much farther and deeper than we choſe to venture; the cold there being exceſſive, and a violent wind frequently extinguiſhing ſome of our torches. Theſe caverns undoubtedly contained the lava that iſſued forth, and extended, as I ſaid before, quite to Catania. There are many of theſe ſubterraneous cavities known on other parts of Etna; ſuch as that called by the peaſants la Baracca Vecchia, another la Spelonca della Palomba (from the wild pigeons building their neſts therein), and the cavern Thalia, mentioned by Boccaccio. Some of them are made uſe of as magazines for ſnow; the whole iſland of Sicily

A deux ou trois milles aux environs de la montagne élevée par cette eruption, tout eſt inculte & couvert de cendres: mais avec le tems ce terrein & cette montagne, ſeront auſſi fertiles que pluſieurs autres de ſon voiſinage qui ont auſſi été formées par des exploſions. Si l' on pouvoit ſavoir avec certitude les dates de ces exploſions, elles ſeroient trés curieuſes, & on en tireroit des conſequences pour fixer le tems neceſſaire pour le retour de la vegetation. Selon l' etat different des montagnes élevées par des eruptions, celles que Je preſume être les plus nouvelles ſont couvertes de cendres ſeulement, d' autres d' une date precedente le ſont de petites plantes & d' herbes, & les plus anciennes ſont couvertes des plus grands arbres que J' aie vus. Je crois que la formation de ces dernieres eſt d' une date trop ancienne, pour être à portée de l' Hiſtoire. Au pied de la montagne élevée par l' eruption de l' année 1669 il y a une foſſe par laquelle au moyen d'une corde, nous deſcendimes dans differentes cavernes ſouterraines qui ſe ramifioient & s' etendoient trés loin, tellement que nous n' hazardames pas de nous y enfoncer, le froid d' ailleurs y étant exceſſif, & un vent violent eteignant frequemment quelqu' un de nos flambeaux. Il y a apparence, que ces cavernes contenoient la lave qui ſe fit jour & s' étendit, comme Je viens de le dire, juſqu' à Catane. On connoit pluſieurs de ces cavités ſouſterraines dans d' autres parties de l' Etna, telle que celle que les Païſans nomment la Baracca Vecchia, une autre, la Spelonca della Palomba (parceque les pigeons ſauvages y font leurs nids) & la caverne Thalia dont parle Boccaçe. Quelques unes ſont des magazins pour la nêige, toute la Sicile, & l'Isle de Malta, tirant

cily and Malta being ſupplied with this eſſential article (in a hot climate) from Mount Etna. Many more would be found, I dare ſay, if ſearched for, particularly near and under the craters from whence great lavas have iſſued, as the immenſe quantities of ſuch matter we ſee above ground, muſt neceſſarily ſuppoſe very great hollows underneath.

After having paſſed the morning of the 25th in theſe obſervations, we proceeded through the ſecond or middle Region of Etna, called la Selvoſa, *the woody*, than which nothing can be more beautiful. On every ſide are mountains, or fragments of mountains, that have been thrown up by various ancient exploſions; there are ſome near as high as Mount Veſuvius; one in particular (as the Canon our guide aſſured me, having meaſured it) is little leſs than one mile in perpendicular height, and five in circumference at its baſis. They are all more or leſs covered, even within their craters, as well as the rich vallies between them, with the largeſt oak, cheſnut, and firr trees I ever ſaw any where; and indeed it is from hence chiefly, that his Sicilian Majeſt's dockyards are ſupplied with timber. As this part of Etna was famous for its timber in the time of the Tyrants of Syracuſa, and as it requires the great length of time I have already mentioned before the matter is fit for vegetation, we may conceive the great age of this reſpectable Volcano. The cheſnut-trees predominated in the parts through which we paſſed, and, though of a very greet ſize, are not to be compared to ſome on another part of the Regione Selvoſa, called Carpinetto. I have been told by our guide, who had meaſured the largeſt there, called La Caſtagna di cento Cavalli, that it is upwards of twenty-eight Neapolitan canes in circumference. Now as a Neapolitan cane is two yards and half a quarter English meaſure, you may judge, Sir, of the immenſe ſize of this famous tree (*a*). It is hollow from age, but there

(a) I have heard ſince, from ſome of our countrymen who have meaſured this tree, that its dimenſions are actually

rant du Mont Etna cette production eſſentielle dans un climat chaud. Je crois qu' on en decouvriroit bien d' autres encore, ſi on les cherchoit, particulierement prés & au-deſſous du crater d' ou des grandes laves ſont ſorties; car l' immenſe quantité de matiere que l' on voit au-deſſus du Sol, ſuppoſe neceſſairement des grands vuides au-deſſous.

Aprés avoir paſſé le matin du 25 à faire ces obſervations, nous traverſames la ſeconde Region, ou la Region du milieu de l'Etna appellée la Selvoſa, une des plus belles choſes de ce genre. De chaque côté, il y a des montagnes ou des fragments de montagnes élevées par differentes exploſions anciennes, il y en a quelques unes preſque auſſi hautes que le Veſuve, une ſurtout (comme nous l' aſſura nôtre guide le Chanoine qui l' avoit meſurée) a prés d'un mille de hauteur, & cinq milles de circonference à ſa baſe. Elles ſont toutes, ainſi que les riches vallées qui les ſeparent, plus ou moins couvertes, même dans leurs craters, de chênes, des chataigniers, & de ſapins plus grands que ceux que J' ai vûs ailleurs, & c' eſt de lá principalement qu' on tire les bois de conſtruction pour l' uſage des Chantiers du Roy de Naples. Cette partie de l' Etna etoit deja celébre par ſes bois du tems des Tyrans de Siracuſe, & devant neceſſairement, comme Je l'ai deja dit, s' ecouler bien des ſiécles entre l' eruption & le moment ou la lave peut être propre à la vegetation, nous pouvons de lá nous former une idée du grand age de ce reſpectable Volcan. Les chataigniers etoient l'eſpece d'arbres la plus commune dans les endroits que nous traverſames, & quoique trés grands, on ne ſauroit les comparer avec quelques uns d' une autre partie de la Region Selvoſa appellée Carpinetto. J'ai entendu dire par pluſieurs perſonnes, & particulierement par nôtre Chanoine, qui a meſuré le plus grand chataignier de ce canton appellé le Chataignier de Cent Chevaux, qu'il a plus de vingt huit cannes Napolitaines de circonference, (149 pieds, & 4 pouces), la canne Napolitaine etant de 64 pouces de France, vous pourrés, Monſieur juger de la taille immenſe de cet arbre fàmeux (a). Il eſt creux, mais il y en a un à côté

(a) *J' ai entendu depuis de quelque uns de mes Compatriotos qui ont meſure cet arbre que ſes dimenſions etoient effectivement*

re is another near it almoſt as large and ſound. As it would have required a journey of two days to have viſited this extraordinary Tree, and the weather being already very hot, I did not ſee it. It is amazing to me, that trees should flourish in ſo shallow a ſoil; for they cannot penetrate deep without meeting with a rock of lava; and indeed great part of the roots of the large trees we paſſed by, are above ground and have acquired, by the impreſſion of the air, a bark like that of their branches. In this part of the mountain, are the fineſt horned cattle in Sicily; we remarked in general, that the horns of the Sicilian cattle are near twice the ſize of any we had ever ſeen; the cattle themſelves are of the common ſize. We paſſed by the lava of the laſt eruption in the year 1766, which has deſtroyed above four miles ſquare of the beautiful wood abovementioned. The mountain raiſed by this eruption abounds with ſulphur and ſalts, exactly reſembling thoſe of Veſuvius; ſpecimens of which I ſent ſome time ago to the late Lord Morton.

In about five hours from the time we had left the Convent of St. Nicolo dell'Arena, we arrived at the borders of the third Region, called la Netta, or Scoperta, *clean* or *uncovered*, where we found a very sharp air indeed; ſo that in the ſame day, the four ſeaſons of the year were ſenſibly felt by us on this montain; exceſſive ſummer heats in the Piemonteſe, ſpring and autumn temperature in the middle, and extreme cold of winter in the upper Region. I could perceive, as whe approached the latter, a gradual decreaſe of vegetation; and from large timber trees we came to the ſmall shrubs and plants of the northern climates: I obſerved quantities of juniper and tanzey; our guide told us, that later in the ſeaſon there are numberleſs curious plants here, and that in ſome parts there are rhubarb and

côté qui eſt ſain & preſque auſſi gros; Je n'allois point voir ces arbres parcequ' il auroit fallu employer deux jours à ce voyage, & qu'il faiſoit trop chaud. Il eſt etonnant que des arbres puiſſent fleurir dans un terrein ſi peu profond, car ils ne peuvent penetrer beaucoup ſans trouver un rocher de lave, la pluſpart des racines des grands arbres de ce côté lá ſont ſur terre, & par l'impreſſion de l' air ont acquis une ecorce pareille à celle de leurs branches. Dans cette partie de la montagne ſe trouvent les plus beaux beſtiaux de la Sicile, nous avons remarqué qu' en general les cornes des Bœufs de la Sicile ſont une fois auſſi grandes que celles des beſtiaux que l' on voit ailleurs. Au reſte les animaux ſont de la taille ordinaire. Nous paſſames prés de la derniere eruption de l' année 1766 qui detruiſit plus de quatre milles en quaré du beau bois dont J'ai parlé. La montagne èlevée par cette eruption 'abonde en ſoufre & en ſels, exactement ſemblables à ceux du Veſuve, & dont J' ai envoyé des echantillons au feu Lord Morton il y a quelque tems.

Environ cinqu heures aprés que nous eumes quitté le Couvent de S^t. Nicolas de l'Arena, nous arrivames aux confins de la troiſieme Region appellée la Netta, ou Scoperta nette *ou* decouverte *l' air y etoit à la verité exceſſivement froid; de ſorte que dans la même journée nous eprouvames ſur cette montagne les effets des quatre ſaiſons de l'année; la chaleur exceſſive de l' été dans la Region Piemontoiſe, l'air temperé du prin-temps, & de l' Automne dans la Region du milieu, & le froid extreme de l'Hyver dans celle d'en-haut. A meſure que nous nous approchions de la derniere, Je remarquai, que la vegetation diminuoit par degrés, depuis les plus grands arbres juſqu' aux plus petits arbriſſeaux, & aux plantes des climats Septentrionaux. J' obſervai quantité de genévre, & de tamarin, & nôtre guide nous dit, que lorſque la ſaiſon eſt plus avançée, on y voit un nom-*

ſually as abovementioned; but that they could perceive ſome ſigns of four ſtems having grown together, and formed one Tree. N. B. Monſieur de Sauſſure Profeſſor of natural Hiſtory at Geneva meaſured this Tree accurately in 1773 and found it's diameter to be [at 6 feet from the root] 48 french feet, and the ſmaller diameter from whence the branches ſprung 34 feet.

vement telles: mais que l'on pouvoit appercevoir des marques de quatre troncs qui aiant pris racine enſemble formoient un ſeul arbre. Monſieur de Sauſſure Profeſſeur de l' Hiſtoire naturelle à Genéve, ayant meſuré cet arbre en 1773, trouva que ſon diametre à ſix pieds de la racine etoit de 48 pieds de France, & ſon plus petit diametre au-deſſous des branches de 48.

and ſaffron in plenty. In Carrera's Hiſtory of Catania, there is a liſt of all the plants and herbs of Etna, in alphabetical order.

Night coming on, we here pitched a tent, and made a good fire, which was very neceſſary; for without it, and very warm cloathing, we should ſurely have perished with cold; and at one of the clock in the morning of the 26th, we purſued our journey towards the great crater. We paſſed over vallies of ſnow that never melts, except there is an eruption of lava from the upper crater, which ſcarcely ever happens; the great eruptions are uſually from the middle Region, the inflamed matter finding (as I ſuppoſe) its paſſage through ſome weak part, long before it can riſe to the exceſſive height of the upper Region, the great mouth on the ſummit only ſerving as a common chimney to the Volcano. In many places the ſnow is covered with a bed of ashes, thrown out of the crater, and the ſun melting it in ſome parts makes this ground treacherous; but as we had with us, beſides our guide, a peaſant well accuſtomed to theſe vallies, we arrived ſafe at the foot of the little mountain of ashes that crowns Etna, about an hour before the riſing of the ſun. This mountain is ſituated in a gently inclining plain, of about nine miles in circumference; it is about a quarter of a mile perpendicular in height, very ſteep, but not quite ſo ſteep as Veſuvius; it has been thrown up within theſe twenty-five or thirty years, as many people at Catania have told me they remembered when there was only a large chaſm or crater, in the midſt of the abovementioned plain. Till now, the aſcent had been ſo gradual (for the top of Etna is not leſs than thirty miles from Catania, from whence the aſcent begins) as not to have been the leaſt fatiguing; and if it had not been for the ſnow, we might have rode upon our mules to the very foot of the little mountain, higher than which the Canon our guide had never been: but as I ſaw that this little mountain was compoſed in the ſame manner as the top of Veſuvius, which, notwithſtanding the ſmoak iſſuing

nombre infini de plantes curieuſes & que dans quelques endroits on trouve de la rhubarbe, & du ſafran en abondance. Dans l' hiſtoire de Catane par Carrera il y a une liſte de toutes les plantes de l'Etna par ordre alphabetique.

Comme la nuit approchoit nous nous mimes ici à couvert ſous une tente & fimes un grand feu, ce qui etoit trés neceſſaire, car ſans feu, & habillés comme nous etions, nous euſſions peri infalliblement de froid. Le 26 a une heure aprés minuit nous pourſuivimes nôtre voiage vérs le grand crater. Nous paſſames ſur des neiges qui rempliſſent des vallées profondes, & qui ne fondent jamais à moins qu' il n' y coule au-deſſus quelques laves de la bouche du grand crater, ce qui arrive trés rarement, les grandes eruptions venant ordinairement de la moyenne Region, & cela parceque la matiére enflammée (à ce qu' il me ſemble) trouvant à ſe faire jour dans quelques parties foibles, long-temps avant qu' elle puiſſe s'élever à la hauteur exceſſive de la Region ſuperieure; la grande bouche du ſommet ne ſert que de cheminée commune au Volcan. Dans pluſieurs endroits la neige eſt couverte d' un lit de cendres jettées du crater, & le ſoleil la fondant dans quelques parties en rend la ſurface dangereuſe: mais comme nous avions avec nous independamment de nôtre guide un païſan bien au fait de ces vallées, nous arrivames ſans accident au pied de la petite montagne de cendres, qui couronne l'Etna, environ une heure avant le lever du ſoleil. Cette montagne eſt ſituée ſur une plaine d'une pente d'environ neuf milles de circonference, elle n' a gueres qu' un quart de mille de hauteur perpendiculaire, trés eſcarpée, mais non cependant pas autant que le Veſuve; elle a été formée depuis trente ans, & pluſieurs perſonnes de Catane m'ont dit, qu'elles ſe ſouvenoient de n'avoir vû qu' un large crater dans le milieu de cette plaine. Juſqu' à preſent la montée avoit été aſſés douce pour n'être pas fatiguante; car le ſommet de l' Etna eſt à trente mille de Catane (d'ou l'on comence à monter) & ſans la neige nous aurions pu aller ſur nos mulets juſqu' au pied de la petite montagne, plus haut que le Chanoine nôtre guide n' avoit jamais été. Comme Je vis que cette petite montagne etoit ſemblable à la cime du Veſuve qui eſt ſolide & ferme, quoique la fumée ſorte de tous les pores, Je ne fis aucune difficulté d' aller au haut du crater

 & mes

issuing from every pore, is solid and firm, I made no scruple of going up to the edge of the crater; and my companions followed. The steep ascent, the keenness of the air, the vapours of the sulphur, and the violence of the wind, which obliged us several times to throw ourselves flat upon our faces to avoid being overturned by it, made this latter part of our expedition rather inconvenient and disagreable. Our guide, by way of comfort, assured us, that there was generally much more wind in the upper Region than at this time.

Soon after we had seated ourselves on the highest point of Etna, the sun arose, and displayed a scene that indeed passes all description. The horizon lighting up by degrees, we discovered the greatest part of Calabria, and the sea on the other side of it; the Phare of Messina, the Lipari Islands; * Stromboli with is smoaking top, though at above seventy miles distance, seemed to be just under our feet: we saw the whole island of Sicily, its Rivers, Towns, Harbours, &c. as if we had been looking on a map. The island of Malta is low ground, and there was a haziness in that part of the horizon, so that we could not discern it; our guide assured us, he had seen it distinctly at other times, which I can believe, as in other parts of the horizon that were not hazy, we saw to a much greater distance; besides, we had a clear view of Etna's top from our ship, as we were going into the mouth of the harbour of Malta some weeks before; in short, as I have since measured on a good chart, we took in at one view a circle of above nine hundred English miles. The pyramidal shadow of the mountain reached across the whole island, and far into the sea on the other side. I counted from hence forthy-four little mountains (little I call them in comparison of their mother Etna, though they would appear great any where else) in the middle Region on the Catania side, and many others on the other side of the mountain, all of a conical form, and each having its crater; many with timber trees flourishing, both within and without their craters. The points of those mountains that I imagine to be the most ancient are blunted,

& mes compagnons me suivirent. La montée dure, la vivacité de l' air, les vapeurs du soufre, & la violence du vent qui nous obligea plus d' une fois de nous jetter le visage contre terre crainte d' en être renversés, rendirent cette derniere partie de nôtre expedition trés desagreable. Pour nous consoler nôtre guide nous assura qu' il y avoit ordinairement beaucoup plus du vent dans la haute Region de l' Etna, qu' il n' en faisoit pour lors.

Bientôt aprés que nous nous fumes assis sur la plus haute pointe de l'Etna, le soleil se leva, & nous eumes devant les yeux une scêne brillante au-delá de toute description. L' Horison s' eclairant par degrés, nous decouvrimes la plus grande partie de la Calabre & la mer de l'autre côté, le Phare de Messine, & les Isles de Lipari. * *Stromboli avec son sommet fumant (quoique eloigné de plus de 70 milles) sembloit être precisement sous nos pieds; nous vimes l' Isle entiere de la Sicile, ses Rivieres, ses Villes, ses Havres &c. comme si nous avions regardé uue carte de Geographie. L'Isle de Malte est une terre basse: mais il y avoit une telle brume de ce côte lá de l'Horizon, que nous ne pûmes la bien voir; notre guide nous assura qu' il l' avoit vue d' autres fois trés distinctement, & Je le crois, parceque dans d' autres parties de l' horison qui n' etoient pas embrumées, nous vimes à une plus grande distance; d' ailleurs quelques semaines auparavant en entrant dans le havre de Malte, nous avions eu de nôtre vaisseaux une vüe trés distincte du sommet de l'Etna: enfin comme Je l'ai mesuré depuis sur une bonne carte, nous pouvions voir dans un instant une circonference de plus de 900 milles. L' ombre pyramidale de la montagne traversoit toute l' Isle, & s' etendoit fort avant dans la mer. Je comptai de lá 44 petites montagnes dans la moyenne Region du côté de Catane, & plusieurs autres du côté opposé, toutes d' une forme conique, chacune ayant un crater, dont plusieurs etoient couverts de grands arbres au-dedans, & au-dehors; J' appelle ces montagnes petites en comparaison du Mont Etna dont elles ne sont, qu'une emanation; car par tout ailleurs elles paroitroient grandes. Les pointes de ces montagnes que J' estime être les plus anciennes sont emoussées,*

* Pl. XXXVII.

ted, and the craters of course more extensive and less deep than those of the mountains formed by explosions of a later date, and which preserve their pyramidal form entire. Some have been so far mouldered down by time, as to have no other appearance of a crater than a sort of dimple or hollow on their rounded tops, others with only half or a third part of their cone standing; the parts that are wanting having mouldered down, or perhaps been detached from them by earthquakes, which are here very frequent. All however have been evidently raised by explosion; and I believe, upon examination, many of the whimsical shapes of mountains in other parts of the world would prove to have been occasioned by the same natural operations. I observed that these mountains were generally in lines or ridges; they have mostly a fracture on one side, the same as in the little mountains raised by explosion on the sides of Vesuvius, of which there are eight or nine. This fracture is occasioned by the lava forcing its way out, which operation I have described in my account of the last eruption of Vesuvius. Whenever I shall meet with a mountain, in any part of the world, whose form is regularly conical, with a hollow crater on its top and one side broken, I shall be apt to decide such a mountain having been formed by an eruption; as both on Etna ad Vesuvius the mountains formed by explosion are without exception according to this description. But to return to my narrative.

After having feasted our eyes with the glorious prospect above-mentioned (for which, as Spartian tells us, the Emperor Adrian was at the trouble of ascending Etna), we looked into the great crater, which, as near as we could judge, is about two miles and a half in circumference; we did not think it safe to go round and measure it, as some parts seemed to be very tender ground. The inside of the crater, which is incrusted with salts and sulphurs like that of Vesuvius, is in the form of an inverted hollow cone, and its depth nearly answers to the height of the little mountain that crowns the great Volcano

sées, & les craters par consequent plus etendus, & moins profonds que ceux des montagnes formées par des explosions plus récentes, qui conservent en entier leur forme pyramidale; quelques unes ont été si changées par les temps qu' elles n' ont d' autre apparence d' un crater, qu' une sorte de creux dans leur sommet arrondi; d' autres ont seulement une deuzieme, ou troisieme partie de leur cone qui subsiste, les parties qui manquent ayant peut-être été detachées par les tremblements de terre trés frequents dans cette contrée: toutes cependant ont été evidemment elevées par des explosions, & Je crois que le resultat des plus exactes observations sur ce point seroit que plusieurs formes singulieres de montagnes dans d' autres parties du Monde sont dues à de semblabes operations de la nature. J' observai que ces montagnes etoient generalement rangées en ligne ou en chaines, qu' elles ont ordinairement une fracture sur un côté, de même que les petites montagnes elevées par explosion prés du Vesuve, ou l'on en voit huit ou neuf. Cette fracture est occasionnée par les laves qui s' ouvrent par force un passage. J' ai decrit cette operation de la nature dans ma relation de la derniere eruption du Vesuve, & toutes les fois que Je verrai une montagne d' une forme reguliérement conique, avec un crater sur le sommet & un côté rompu, Je jugerai, qu' elle a été formée par une eruption Volcanique, parceque sur l' Etna & le Vesuve les montagnes formées par explosions, sont toutes sans exception, conformes à cette description: mais Je reviens à ma relation.

Aprés avoir rassasié nos yeux du spectacle admirable dont Je viens de parler (& pour lequel comme nous le dit Spartien, l' Empereur Adrien se donna la peine de gravir le Mont Etna) nous regardames dans le grand crater, qui, autant que Je puis en juger, avoit deux milles & demi de circonference. Nous ne crumes pas qu' il y eut de la sureté à en faire le tour, & à le mesurer parceque dans quelques parties la Surface nous paroissoit trés foible. L' interieur du crater dont la croute est de sel & de soufre comme celui du Vesuve, a la forme d' un cône creux renversé, & sa profondeur repond à peu-prés à la hauteur de la petite montagne qui couronne le grand Volcan,

cano. The ſmoak, iſſuing abundantly from the ſides and bottom, prevented our ſeeing quite down; but the wind clearing away the ſmoak from time to time, I ſaw this inverted cone contracted almoſt to a point; and, from repeated obſervations, I dare ſay, that in all Volcanos, the depth of the craters will be found to correſpond nearly to the height of the conical mountains of cinders which uſually crown them: in ſhort, I look upon the craters as a ſort of ſuſpended funnels, under which are vaſt caverns and abyſſes. The formation of ſuch conical mountains with their craters are eaſily accounted for, by the fall of the ſtones, cinders, and aſhes, emitted at the time of an eruption.

The ſmoak of Etna, though very ſulphureous, did not appear to me ſo fetid and diſagreeable as that of Veſuvius; but our guide told me, that its quality varies, as I know that of Veſuvius does, according to the quality of the matter then in motion within. The air was ſo very pure and keen in the whole upper Region of Etna, and particularly in the moſt elevated parts of it, that we had a difficulty in reſpiration, and that, independent of the ſulphureous vapour. I brought two barometers and a thermometer with me from Naples, intending to have left one with a perſon at the foot of the mountain, whilſt we made our obſervation with the other, at ſun-riſing on the ſummit; but one barometer was unluckily ſpoilt at ſea, and I could find no one expert enough at Catania to repair it: what is extraordinary, I do not recollect having ſeen a barometer in any part of Sicily. At the foot of Etna, the 24th, when we made our firſt obſervation, the quickſilver ſtood at 27 degrees 4 lines; and the 26th, at the moſt elevated point of the Volcano, it was at 18 degrees 10 lines. The thermometer, on the firſt obſervation at the foot of the mountain was at 84 degrees, and on the ſecond at the crater at 56 (a). The weather had not changed in any reſpect, and was equally fine and clear, the 24th and 26th

(a) No great ſtreſs ſhould be laid upon theſe obſervations, as the many inconveniences we laboured under, and the

can. La fumée qui ſortoit abondamment des côtés & du fond, nous empêcha de voir juſqu' au bas, mais le vent l' écartant de temps en temps, Je vis ce cône renverſé ſe retrecir, preſque juſqu' à n' etre plus qu' un point; d'aprés ces obſervatious repetées, J' oſe dire, que dans tous les Volcans la profondeur des craters ſe trouve correſpondre de trés prés à la hauteur de la montagne conique de cendres, dont il ſont ordinairement couronnés. Je regarde tous ces craters comme une ſorte d' entonnoirs ſuſpendus ſous leſquels il y a des vaſtes cavernes, & abimes. On peut aiſement rendre compte de la formation de ces montagnes coniques avec leurs craters, par la chute des pierres & des cendres jettées pendant une eruption.

La fumée de l'Etna quoique ſulfureuſe ne me parut pas ſi fetide, & ſi dèſagreable que celle du Veſuve; mais nôtre guide me dit, que cela varioit ſelon la qualité de la matiére interieure qui ſe trouve alors en mouvement, & en effet J' ai remarqué qu' il en eſt de même au Veſuve. L' air etoit ſi pur, & ſi vif dans la haute Region de l'Etna, & particuliérement dans les parties les plus élevées, que nous avions de la difficulté à reſpirer, & cela independemment de la vapeur ſulphureuſe. J' avois apporté avec moi de Naples deux Barometres, & un Thermometre, dans l' intention d' en laiſſer un au pied de la montagne pendant que nous aurions fait nos obſervations avec l' autre ſur le ſommet au lever du Soleil: mais malheureuſement un de ces inſtruments s' etant gaté en voyage, Je ne pus trouver perſonne à Catane pour le raccomoder, & ce qui eſt bien plus extraordinaire, c' eſt que Je ne me rappelle pas d' avoir vû un Barometre en quel lieu que ce ſoit de la Sicile. Le 24 nous fimes nôtre premiere obſervation au pied de l' Etna, le mercure etoit à 27 degrés 4 lignes. Le 26 à la partie la plus élevée du Volcan il etoit à 18 degrés 10 lignes. Le Thermométre au pied de la montagne etoit à la premiere obſervation à 84 degrés, & à la ſeconde ſur le crater à 56, & le tems n'avoit point changé ayant été egalement beau & clair le 24 & le 26 du mois (a). Nous trouvames de la difficulté à nous

(a) *On ne doit point s' arreter beaucoup ſur ces obſervations, car les inconveniens que nous rencontrions à les faire, & le peu*

26th. We found it difficult to manage our Barometer in the extreme cold and high wind on the top of Etna; but, from the most exact observations we could make in our circumstances, the result was as abovementioned. The Canon assured me, that the perpendicular height of Mount Etna is something more than three Italian miles, and I verily believe it is so.

After having passed at least three hours on the crater, we descended, and went to a rising ground, about a mile distant from the upper mountain we had just left, and saw there some remains of the foundation of an ancient Building; it is of brick, and seems to have been ornamented with white marble, many fragments of which are scattered about. It is called the Philosopher's Tower, and is said to have been inhabited by Empedocles. As the ancients used to sacrifice to the Celestial Gods on the top of Etna (a), it may very well be the ruin of a Temple that served for that purpose. From hence we went a little further over the inclined plain abovementioned, and saw the evident marks of a dreadful torrent of hot water, that came out of the great crater at the time of an eruption of lava in the year 1755, and upon which phænomenon the Canonico Recupero, our guide, has published a dissertation. Luckily this torrent did not take its course

the little practice we had in such nice operations, must necessarily have rendered them very inaccurate. The Canon Recupero, who was our guide, attended Mess. Glover, Fullerton, and Brydone, up Mount Etna in June 1770. The latter is a very ingenious and accurate observer, and has taken the height of many of the highest mountains in the Alps. His observations, as the Canon informed me, were as follows: At the top of the mountain the quicksilver in the Thermometer was 9 degrees below freezing point, when at the foot of the little mountain that crowns the Volcano the Barometer stood at 20° $4\frac{2}{3}'$, half way up this little mountain it was at 19° 6'; but the wind was too violent for them to attempt any more observations. The Barometer and Thermometer were of Farenheit's. Mr. Brydone remarked, as he went up in the night, that he could distinguish the stars in the milky way with wonderful clearness, and that the cold was much more intense than he had ever felt upon the highest mountains of the Alps.

(a) This passage, in Cornelius Severus's Poem upon Etna, seems to confirm my opinion:

„ Placantesque etiam cælestia numina thure
„ Summo cerne jugo, vel quâ liberrimus Ætna
„ Improspectus hiat; tantarum semina rerum
„ Si nihil irritet flammas, stupeatque profundum.„

nous servir de nôtre Barometre sur le sommet de l'Etna à cause du froid excessif, & de la violence du vent; mais selon les observations les plus exactes que nôtre situation nous permit de faire, le resultat fut comme Je viens de le dire. Le Chanoine m'avoit assuré, que la hauteur perpendiculaire du Mont Etna surpassoit trois milles d'Italie, & Je crois qu'il a raison.

Aprés avoir passé au moins trois heures sur le crater, nous descendimes pour aller sur un terrein elevé, eloigné d'environ un mille de la montagne superieure que nous venions de quitter. Nous y trouvames quelques restes des fondemens d'un Batiment antique, qui sont de briques, & qui paroissent avoir été ornés de marbre blanc, dont il reste quelque fragments ça-&-là. L'on appelle cet endroit la Tour du Philosophe, parcequ'on pretend qu'Empedole l'a habitée. Comme les anciens sacrifioient aux Dieux Celestes sur le sommet de l'Etna (a) il se pourroit bien que ces ruines fussent les restes d'un Temple dont ils se servoient pour ces especes de sacrifices. Nous allames ensuite un peu plus loin sur la plaine inclinée dont Je viens de parler, & nous vimes les traces d'un torrent épouvantable d'eau chaude qui sortit du grand crater avec une eruption de lave en 1755. Le Chanoine Recupero, nôtre guide a publié une dissertation sur ce phenoméne. Heureusement ce torrent ne prit pas sa route vers les lieux habités de la montagne; car un accident

M

peu de practique que nous avions en des operations si delicates, devoient necessairement les rendre peu exactes. Le même Chanoine Recupero accompagna Messieurs Glover, Fullerton & Brydone à la bouche de l'Etna au mois de Juin 1770, & le dernier de ces Messieurs observateur trés ingenieux & trés exact ayant mesuré la hauteur de quelques unes des plus hautes montagnes des Alpes, voici ses observations, selon ce que J'ai appris. Au sommet de la montagne le mercure au Thermometre fut à 9 degrés au-dessous de la ligne de la glace, en même tems qu'au pied de la montagne il s'elevoit à 76. Au pied du monticule qui couronne le Volcan, le Barometre etoit a 20° $4\frac{2}{3}'$ & à-moitié chemin de là vers le sommet, il etoit à 19° 6', mais ils ne purent faire d'autres observations à cause de la violence du vent. Le Barometre & le Thermometre etoient de Farenheit. Mr. Brydone remarqua en montant l'Etna vers le soir, qu'il distinguoit les etoiles de la voye lactée d'une clareté admirable, & que le froid y etoit beaucoup plus sensible, qu'il ne l'avoit jamais trouvé sur les plus hautes montagnes des Alpes.

(a) Ce passage du Poëme de Corneille Sevére sur le Mont Etna paroit confirmer mon opinion:

„ Placantesque etiam cælestia numina thure
„ Summo cerne jugo, vel quâ liberrimus Ætna
„ Improspectus hiat; tantarum semina rerum
„ Si nihil irritet flammas, stupeatque profundum.„

ſe over the inhabited parts of the mountain; as a like accident on Mount Veſuvius in 1631 ſwept away ſome Towns and Villages in its neighbourhood, with thouſands of their inhabitants. The common received opinion is, that theſe eruptions of water proceed from the Volcanos having a communication with the ſea; but I rather believe them to proceed merely from depoſitions of rain water in ſome of the inward cavities of them. We likewiſe ſaw from hence the whole courſe of an ancient lava, the moſt conſiderable as to its extent of any known here; it ran into the ſea near Taormina, which is not leſs than thirty miles from the crater whence it iſſued, and is in many parts fifteen miles in breadth. As the lavas of Etna are very commonly fifteen and twenty miles in length, ſix or ſeven in breadth, and fifty feet or more in depth; you may judge, Sir, of the prodigious quantities of matter emitted in a great eruption of this mountain, and of the vaſt cavities there muſt neceſſarily be within its bowels. The moſt extenſive lavas of Veſuvius do not exceed ſeven miles in length. The operations of nature on the one mountain and the other are certainly the ſame; but on Mount Etna, all are upon a great ſcale. As to the nature and quality of their lavas, they are much the ſame; but I think thoſe of Etna rather blacker, and in general more porous, than thoſe of Veſuvius. In the parts of Etna that we went over, I ſaw no ſtratas of pumice ſtones, which are frequent near Veſuvius, and cover the ancient City of Pompeii; but our guide told us, that there are ſuch in other parts of the mountain. I ſaw ſome ſtratas of what is called here *tufa*; * it is the ſame that covers Herculanum, and that compoſes moſt of the high grounds about Naples; it is upon examination, a mixture of ſmall pumice ſtones, ashes, and fragments of lava, which is by time hardened into a ſort of ſtone (*a*). In ſhort, I found, with reſpect to the matter erupted, nothing on Mount Etna that Veſuvius does not produce; and there certainly is a much greater va-

(a) A better account of the formation of *tufa* will be ſeen in the next letter.

cident pareil ſur le Mont Veſuve en 1631 emporta quelques Villes & Villages de ſon voiſinage avec des milliers de leurs habitans. L' opinion commune eſt que ces eruptions d' eau procédent d' une communication du Volcan avec la mer, Je les crois pluſtôt occaſionnées ſimplement par des depôts d' eau de pluie dans quelques unes de leurs concavités interieures. Nous vimes de cet endroit le cours entier d'une ancienne lave, la plus conſiderable par ſon etendue de toutes celles qu' on connoit, laquelle entra dans la mer prés de Taormina qui eſt à 30 milles du crater d' ou elle ſortit. Cette lave a dans quelques parties 15 milles de largeur. Les laves de l' Etna ont communement 15 & 20 milles de longueur, 6 ou 7 de largeur, & 50 pieds ou plus de profondeur: ainſi, Monſieur, jugés de la quantité prodigieuſe de matiére ſortie de cette montagne dans les eruptions, & des vaſtes cavités qu' il doit y avoir au-dedans. La lave la plus étendue du Veſuve n' excede pas plus de 7 milles en longueur. Les operations de la nature ſur l'une, & l'autre montagne ſont ſemblabes; mais celles du Mont Etna ſont ſur une plus grande echelle. Les qualités de leur laves ſont les même; mais Je crois celles de l' Etna plus noires, & en general plus poreuſes que celles du Veſuve. Dans les parties de l' Etna que nous traverſames, Je ne vis aucun de ces lits de pierres ponces qui ſont ſi frequents prés du Veſuve, & qui couvrent l'ancienne Ville de Pompeii, mais nôtre guide nous dit, qu' il y en a des ſemblabes dans d' autres parties de la montagne. Je vis quelques couches de ce qu' à Naples on appelle tufa, * *qui couvre Herculanum, & qui compoſe une grande partie des terres élevées au-prés de Naples, & aprés l' avoir examiné J' ai jugé que c' eſt un mélange de petites pierres ponces, de cendres, & de fragmens de lave qui s' eſt endurcie avec le tems, au point de former une ſorte de pierre* (*a*). *En un mot Je ne trouvai ſur le Mont Etna (pour ce qui regarde les matiéres Volcaniques) rien que le Veſuve ne produiſe, & il eſt certain qu' il y a une plus grande varieté dans les matieres brulées & les laves de cette derniere montagne. Toutes les deux abondent en pyrites & en cryſtalliſations, ou pluſtot en vitrifications.*

* Pl. XLII. XLV.

(a) *Je donnerai une idée plus juſte de ce* tufa *dans la lettre ſuivante.*

variety in the erupted matter and lavas of the latter, than of the former; both abound with pyrites and cryſtallizations, or rather vitrifications. The ſea shore at the foot of Etna, indeed, abounds with amber, of which there is none found at the foot of Veſuvius. At preſent there is a much greater quantity of ſulphur and ſalts on the top of Veſuvius than on that of Etna; but this circumſtance varies according to the degree of fermentation within; and our guide aſſured me, he had ſeen greater quantities on Etna at other times. In our way back to Catania, the Canon shewed me a little hill, covered with vines, which belonged to the Jeſuits, and, as is well atteſted, was undermined by the lava in the year 1669, and tranſported half a mile from the place where it ſtood, without having damaged the vines.

In great eruptions of Etna, the ſame ſort of lightning, as deſcribed in my account of the laſt eruption of Veſuvius, has been frequently ſeen to iſſue from the ſmoak of its great crater. The Ancients took notice of the ſame phænomenon; for Seneca (lib. ii. Nat. Quæſt.) ſays, — „ Ætna aliquando multo igne abundavit, ingentem vim „ arenæ urentis effudit, involutus eſt dies „ pulvere, populoſque ſubita nox terruit, „ *illo tempore aiunt plurima fuiſſe tonitrua &* „ *fulmina*. „

Till the year 252 of Chriſt, the chronological accounts of the eruptions of Etna are very imperfect. I find, by the dates of the eruptions of that Mountain, that it is as irregular and uncertain in its operations as Veſuvius (*a*). The laſt eruption was in 1766.

On our return from Meſſina to Naples, we were becalmed three days in the midſt of the Lipari islands, by which we had an

(a) The dates of the eruptions of Mount Etna, recorded by hiſtory, are as follows: Before the Chriſtian æra four, in the years 3325. 3538. 3554. 3843. After Chriſt, twenty-ſeven have been recorded, 1175. 1285. 1321. 1323. 1329. 1408. 1530. 1536. 1537. 1540. 1545. 1545. 1554. 1556. 1566. 1579. 1614. 1634. 1636. 1643. 1669. 1682. 1689. 1692. 1747. 1755. 1766.

The dates of the eruptions of Veſuvius are as follows: After Chriſt—79. 203. 472. 512. 685. 993. 1036. 1043. 1043. 1048. 1136. 1506. (1538, the eruption at Puzzole. 1631. 1660. 1682. 1694. 1701. 1704. 1712. 1717. 1730. 1737. 1751. 1754. 1760. 1766. 1767. 1770. 1771.

tions. Sur le rivage de la mer au pied de l' Etna on trouve quantité d' ambre, ce qu' on ne trouve pas au pied du Veſuve. A preſent il y a une plus grande quantité de ſoufre & de ſels ſur le ſommet du Veſuve que ſur celui de l' Etna; mais cette circonſtance varie ſuivant le degré de fermentation du dedans, & nôtre guide m' aſſura, que dans d' autres temps il en avoit vû davantage ſur l' Etna. Lorſque nous revinmes à Catane le Chanoine nous fit voir un monticule couvert de vignes appartenant autres fois aux Jeſuites, qui fut à ce qu' on dit miné par la lave en 1669 & tranſporté à un demi mille du lieu ou il etoit auparavant, ſans que les vignes en fuſſent endomagées.

Dans des fortes eruptions de l' Etna, on a ſouvent vû ſortir du milieu de la fumée que vomiſſoit le grand crater, des eclairs & des zig-zag de feu, tels que Je les ai decrits dans ma relation de la derniere eruption du Veſuve. Les Anciens avoient remarqué le même phenoméne; car Senéque (lib. II. Nat. Quæſt.) dit, „ *Ætna aliquando multo igne abundavit, in-* „ *gentem vim arenæ urentis effudit, involutus* „ *eſt dies pulvere, populoſque ſubita nox ter-* „ *ruit*, illo tempore aiunt plurima fuiſſe „ tonitrua & fulmina. „

Juſqu' à l'année 252 de l'Ere Chretienne l' hiſtoire Chronologique des eruptions de l' Etna eſt trés imparfaite. Mais Je trouve par les dates des eruptions de ce Volcan, que cette montagne eſt auſſi irreguliére dans ſes operations que le Veſuve. (a) La derniere eruption de l'Etna fut en 1766.

En retournant de Meſſine à Naples nous eumes un calme de trois jours au milieu des Isles de Lipari, J' eus par lá occaſion de re-

(a) *Les dates des eruptions du Mont Etna dont l' hiſtoire parle ſont les ſuivantes. Avant l' Ere Chretienne quatre, ſçavoir en* 3525. 3538. 3454. 3843. *& 27 eruptions aprés J. C. ſavoir en* 1175. 1285. 1321. 1323. 1329. 1408. 1530. 1536. 1537. 1540. 1545. 1554. 1556. 1566. 1579. 1614. 1634. 1636. 1643. 1669. 1682. 1689. 1692. 1702. 1747. 1755. 1766.

Les Suivantes ſont les dates des eruptions du Veſuve, apres J. C. 79. 203. 472. 512. 685. 993. 1036. 1043. 1048. 1136. 1506. (1538, *eruption à Pozzuoli*) 1631. 1660. 1682. 1694. 1701. 1704. 1712. 1717. 1730. 1737. 1751. 1754. 1760. 1766. 1767. 1770. 1771.

an opportunity of ſeeing that they have all been evidently formed by exploſion (*a*). * One of them, called Vulcano, is in the ſame ſtate as the Solfaterra. * Stromboli is a Volcano exiſting in all its force, and in its form of courſe, is the moſt pyramidal of all the Lipari islands; we ſaw it throw up red hot ſtones from its crater frequently, and ſome ſmall ſtreams of lava iſſued from its ſide, and ran into the ſea. This Volcano differs from Etna and Veſuvius, by its continually emitting fire, and ſeldom any lava; notwithſtanding its continual exploſions, this island is inhabited, on one ſide, by about an hundred families.

Theſe, as well as I can recollect, are all the obſervations that I made with reſpect to Volcanos, in my late curious tour of Sicily; and I shall be very happy should the communication of them afford you, or any of our countrymen (lovers of Natural Hiſtory) ſatisfaction or entertainment. I am with great regard and eſteem,

SIR,

Your moſt obedient

humble ſervant

WILLIAM HAMILTON.

*reconoitre evidemment qu' elles ont toutes été formées par exploſion (a); * celle qu' on appelle Vulcano eſt dans le même etat que la Solfaterra. * Stromboli eſt un Volcan exiſtant dans toutes ſa force, & par conſequent dans la forme la plus pyramidale de toutes ces Isles; nous vimes frequemment des pierres toutes en feu lancées de ſon crater, & quelques laves qui ſortant du côté de la montagne alloient ſe rendre à la mer; ce Volcan différe de l' Etna & du Veſuve en ce qu' il jette continuellement du feu, & rarement de la lave; malgré ces continuelles exploſions cette Isle eſt habitée d'un côté d' environ cent familles.* * Pl. I. * Pl. XXXVII.

Voila, Monſieur, autant que ma memoire a pû me le fournir toutes les obſervations que J' ai faites relativement aux Volcans dans mon dernier voyage de Sicile qui puiſsent me paroitre intereſſantes & Je m' eſtimerai heureux, ſi cette lecture peut vous amuſer, & ceux de nos Compatriotes qui cultivent l' Hiſtoire Naturelle. Je ſuis avec l' eſtime la plus profonde.

MONSIEUR,

Votre trés humble

& trés obeïſſant Serviteur

WILLIAM HAMILTON.

LET-

(a) Pliny, in his account of theſe islands, in the IX chapter of the third book of his Natural Hiſtory, ſeems to confirm this opinion.

„ Lipara cum civium Romanorum oppido, dicta à Liparo rege, qui ſucceſſit Æolo, antea Melogonis vel Meliganis vocitata, abeſt XII millia paſſ. ab Italia, ipſa circuitu paulo minori. Inter hanc & Siciliam altera, antea Therasia appellata, nunc Hiera; qui ſacra Vulcano eſt, colle in ea nocturnas evomente flammas. Tertia Strongyle, a Lipara millia paſſuum ad exortum ſolis vergens, in qua regnavit Æolus, quæ à Lipara liquidiore flamma tantum differt: e cujus fumo ecquinam flaturi ſint venti, in triduum prædicere incolæ traduntur; unde ventos Æolo paruiſſe exiſtimatum. Quarta Tidyme, minor quam Lipara. Quinta Ericuſa; ſexta Phœnicuſa; pabulo proximarum relicta. NOVISSIMA, eademque Minima, Evonymos. „

LET-

(a) *Pline au chapitre 9 de ſon troiſieme livre de l' Hiſtoire Naturelle, quand il traite de les Isles paroit confirmer cette opinion.*

„ *Lipara cum civium Romanorum oppido, dicta à Liparo rege, qui ſucceſſit Æolo, antea Melogonis vel Meliganis vocitata, abeſt XII millia paſſ. ab Italia, ipſa circuitu paulo minori. Inter hanc & Siciliam altera, antea Therasia appellata, nunc Hiera; qui ſacra Vulcano eſt, colle in ea nocturnas evomente flammas. Tertia Strongyle, a Lipara millia paſſuum ad exortum ſolis vergens, in qua regnavit Æolus, quæ à Lipara liquidiore flamma tantum differt: e cujus fumo ecquinam flaturi ſint venti, in triduum prædicere incolæ traduntur; unde ventos Æolo paruiſſe exiſtimatum. Quarta Didyme, minor quam Lipara. Quinta Ericuſa; ſexta Phœnicuſa; pabulo proximarum relicta. NOVISSIMA, eademque Minima, Evonymos.* „

LETTER V.

To MATHEW MATY, M. D. Secretary to the Royal SOCIETY.

REMARKS upon the NATURE of the SOIL of NAPLES, and its Neighbourhood.

„ Mille miracula movet faciemque mutat locis, & defert „ montes, subrigit plana, valles extuberat novas in pro- „ fundo insulas eregit. „

SENECA, De Terræ-motu.

Naples, Oct. 16, 1770.

SIR,

ACCORDING to your desire, I lose no time in sending you such further remarks as I have been making with some diligence for six years past, in the compass of twenty miles or more, round this Capital. By accompanying these remarks with a map of the country I describe, and with the specimens of different matters that compose the most remarkable spot of it, I do no doubt but that I shall convince you, as I am myself convinced, that the whole circuit (so far as I have examined) within the boundaries marked in the map, is wholly and totally the production of subterraneous fires, and that most probably the sea formerly reached the mountains that lie behind Capua and Caserta, and are a continuation of the Appenines. If I may be allowed to compare small things with great, I imagine the subterraneous fires to have worked in this country, under the bottom of the sea as Moles in a field, throwing up here and there a hillock, and that the matter thrown out of some of these hillocks, formed into settled Volcanos, filling up the space between one and the other, has composed this part of the continent, and many of the Islands adjoining.*

From the observations I have made upon Mount Etna, Vesuvius, and its neighbourhood, I dare say, that, after a careful examination, most mountains, that are or have

LETTRE V.

A Monsieur MATHIEU MATY *M. D. Secretaire de la* SOCIETE' *Royale.*

REMARQUES sur la NATURE du SOL de NAPLES & de ses Environs.

„ *Mille miracula movet faciemque mutat locis, & defert mon-* „ *tes, subrigit plana, valles extuberat novas, in profundo* „ *insulas eregit.* „

SENECA, De Terræ-motu.

A Naples le 16 Octobre 1770.

MONSIEUR.

SI J' en crois vôtre impatience Je ne perds pas mon temps à vous envoyer, comme Je le fais depuis six ans, une suite d' observations sur les environs de cette Capitale à la distance d' environ 20 milles ou d' avantage. J' accompagne ces observations d' une carte du païs, que Je decris, & des echantillons des differentes matières qui composent ce païs: ainsi Je ne doute point que vous ne soyez convaincu, comme moi, que tout le terrein auquel J'ai borné mes remarques, & dont le circuit est marqué dans ma carte, ne soit totalement une production de feux souterrains, & qu' il ne soit aussi trés probable, que la mer a baigné le pied de ces montagnes situées derriéve Capoue & Caserte, & qui sont une continuation des Appennins. S' il m' etoit permis de comparer de petites choses aux grandes, Je dirois que ces feux souterrains ont travaillé dans ce païs, sous le sein de la mer même, comme les Taupes travaillent dans les champs, en soulevant cá-&-lá de petits monticules, & que la matiére soulevée de quelques uns de ces monticules formés dans des Volcans deja etablis, remplissant l' espace qui est entr' eux, a composé cette partie du continent & plusieurs des Isles voisines. *

D' aprés les observations exactes que J' ai faites sur le Mont Etna, le Vesuve, & ses environs, J' ose dire, que la plupart des montagnes qui sont ou ont eté des Volcans, doivent

* Pl. XXVII & XXVIII.

have been Volcanos, would be found to owe their existence to subterraneous fire; the direct reverse of what I find the commonly received opinion.

Nature, though varied, is certainly in general uniform in her operations; and I cannot conceive that two such considerable Volcanos as Etna and Vesuvius, should have been formed otherwise than every other considerable Volcano of the known world. I do not wonder that so little progress has been made in the improvement of Natural History, and particularly in that branch of it which regards the Theory of Earth. Nature acts slowly, it is difficult to catch her in the fact. Those who have made this subject their study, have without scruple, undertaken at once, to write the Natural History of a whole province, or of an entire continent; not reflecting, that the longest life of man scarcely affords him time to give a perfect one of the smallest insect.

I am sensible of what I undertake in giving you, Sir, even a very imperfect account of the nature of the soil of a little more than twenty miles round Naples: yet I flatter myself that my remarks, such as they are, may be of some use to any one hereafter, who may have leisure and inclination to follow them up. The kingdom of the Two Sicilies offers certainly the fairest field for observations of this kind, of any in the whole world; here are Volcanos existing in their full force, some on their decline, and others totally extinct.

To begin with some degree of order; which is really difficult in the variety of matter that occurs to my mind, I will first mention the basis on which I found all my conjectures. It is the nature of the soil that covers the antient Towns of Herculaneum and Pompeii, and the interior and exterior form of the new mountain, near Puzzole,* with the sort of materials of which it is composed. It cannot be denied, that Herculaneum and Pompeii stood once above ground; though now, the former is in no part less than seventy feet, and in some parts one hundred and twelve feet, below the present surface of the earth; and the latter is buried ten or twelve feet deep, mo-

vent sans doute leur existence à des feux souterrains, quoique cette assertion soit directement opposée à l' opinion reçue sur ce point.

La Nature quoique variée, est generalement uniforme dans ses operations: ainsi Je ne saurois concevoir comment des Volcans aussi considerables, que l'Etna & le Vesuve, auroient été formés differemment que les autres Volcans les plus remarquables du monde connu. Je ne suis pas surpris qu' on ait fait si peu de progrés dans l' Histoire Naturelle, & singuliérement dans cette branche qui regarde la Theorie de la Terre: La Nature travaille lentement, & il est difficile de la prendre sur le fait. Ceux qui ont fait de cet objet le but de leurs travaux n'ont pas craint d' embrasser à la fois l'Histoire Naturelle de toute une province, ou même d' un continent tout entier, sans faire reflexion que la plus longue vie d' un homme est encore un tems bien court pour l' Histoire exacte du plus petit insecte.

Je sais, Monsieur, à quoi Je m' engage en entreprenant de vous donner des details, même trés imparfaits, sur la nature du Sol qui s' etend jusqu' à vingt milles de Naples, & même d' avantage: mais J' ose me flatter que mes remarques telles quelles sont, pourront être de quelque usage, à ceux qui auront le loisir & la volonté de se livrer au même genre d' observations. Le Royaume des deux Siciles offre à cet egard le champ le plus intéressant qui soit dans l' univers. C' est lá qu' on voit des Volcans existans dans toute leur force, quelques uns sur leur declin, & d' autres totalement éteints.

Pour commencer avec quelque ordre, ce qui ne laisse pas d' être difficile, au milieu de l'extreme varieté des matieres qui s' offrent à mon esprit, J' exposerai d'abord la base sur laquelle Je fonde toutes mes conjectures: cette base est d' abord la nature du Sol qui couvre les anciennes Villes de Herculaneum & de Pompeii, ensuite la forme interieure, & exterieure de la nouvelle montagne prés de Puzzole, * *avec le genre des matieres dont elle est composée. On ne peut nier, que Herculaneum, & Pompeii n' aient été autrefois sur la surface du terrein, quoique actuellement la premiere soit dans sa moindre profondeur à 70 pieds sur cette même surface, & quelquefois jusqu' à 120 pieds; & que la seconde soit aussi ensevelie à 10 ou* 12

* Pl. XXVI. XXVII.

more or less. As we know from the very accurate account given by Pliny the younger to Tacitus, and from the accounts of other contemporary Authors, that these Towns were buried by an eruption of Mount Vesuvius in the time of Titus; it must be allowed, that whatever matter lies between these Cities and the present surface of the earth over them, must have been produced since the year 79 of the Christian æra, the date of that formidable eruption.

Pompeii, which is situated at a much greater distance from the Volcano than Herculaneum, has felt the effects of a single eruption only; it is covered with white pumice stones, mixed with fragments of lava and burnt matter, large and small: * the pumice is very light; but I have found some of the fragments of lava and cinders there weighing eight pounds. I have often wondered, that such weighty bodies could have been carried to such a distance (for Pompeii cannot be less than five miles in a strait line, from the mouth of Vesuvius). Every observation confirms the fall of this horrid shower over the unfortunate city of Pompeii, and that few of its inhabitants had dared to venture out of their houses; for in many of those which have been already cleared, skeletons have been found, some with gold rings, earrings, and bracelets. I have been present at the discovery of several human skeletons myself; and under a vaulted arch, about two years ago, at Pompeii, I saw the bones of a man and a horse taken up, with the fragments of the horse's furniture, which had been ornamented with false gems set in bronze. The skulls of some of the skeletons found in the streets, had been evidently fractured by the fall of the stones. His Sicilian Majesty's excavations are confined to this spot at present; and the curious in antiquity may expect hereafter from so rich a mine, ample matter for their dissertations. but I will confine myself to such observations only as relate to my present subject.

Over the stratum of pumice and burnt matter that cover Pompeii, there is a stratum of good mould, of the thickness of about two feet and more in some parts, in

12 pieds de profondeur plus ou moins. Nous savons par les details trés exacts que Pline le jeune a donnés à Tacite, & par les relations des autres Auteurs contemporains, que ces deux Villes furent ensevelies par une eruption du Mont Vesuve sous l'Empire de Titus: ainsi il est hors de doute que toute cette matiére qui se trouve entre les Villes dont Je parle, & la surface du terrein qui les couvre, doit avoir été produite depuis l'an 79 de l'Ere Chretienne, époque de cette formidable eruption.

Pompeii qui est située à une distance du Volcan beaucoup plus considerable, que celle d'Herculaneum n'a eprouvé que les effets d'une seule eruption: elle est couverte de pierres ponces mêlées de fragmens de laves & de matiere brulée de grandeurs inegales, * *& les ponces sont trés legéres: mais J'ai trouvé quelques uns de ces fragmens de lave & de cendres, qui pesoient jusqu'à huit livres; non sans être frappé d'admiration de voir que des corps aussi pesans aient été transportés dans l'air à une aussi grande distance: car Pompeii est au-moins eloignée de cinq milles en ligne droite de la bouche du Vesuve. Chaque observation est une nouvelle preuve de cette pluye soudaine, & epouvantable qui tomba sur l'infortunée Ville de Pompeii, & de l'impossibilité ou se trouverent les habitans de sortir de leurs maisons: Car dans plusieurs de celles qui ont été deblayées jusqu'à present, on a trouvé des squelettes, quelques uns avec des anneaux, des pendans d'oreilles, & des bracelets d'or. J'ai été present à la découverte de plusieurs squelettes humains; & il y a environ deux ans que Je vis à Pompeii sous une voute, les os d'un homme, & d'un cheval qui venoient d'être decouverts, ainsi que des piéces de harnois qui etoient ornées de pierres fausses montées en bronze. Les crânes de quelques uns de ces squelettes trouvés dans les rues avoient été evidemment brisées par la chute des pierres. Les excavations ordonnées par sa Majesté Sicilienne se bornent actuellement à ce lieul seul, & les amateurs de l'antiquité doivent attendre désormais d'une mine aussi riche, d'amples matieres pour leurs dissertations; pour moi Je me bornerai aux seules observations qui ont rapport à mon object.*

Sur la couche de pierres ponces & d'autres matieres brulées qui couvrent Pompeii, il se trouve une couche de bonne terre dont l'epaisseur est d'environ deux pieds, & quelque fois d'avan-

* Pl. XLI.

in which vines flourish, except in some particular spots of this vineyard, where they are subject to be blasted by a foul vapour, or *mofete*, as it is called here, that rises from beneath the burnt matter. The abovementioned shower of pumice stones, according to my observations, extended beyond Castel-a-mare (near which spot the ancient Town of Stabia also lies buried under them), and covered a tract of country not less than thirty miles in circumference. It was at Stabia that Pliny the elder lost his life, and this shower of pumice stones is well described in the younger Pliny's letter. Little of the matter that has issued from Vesuvius since that time, has reached these parts: but I must observe, that the pavement of the streets of Pompeii is of lava; nay, under the foundation of the Town, there is a deep stratum of lava and burnt matter. * These circumstances, with many others that will be related hereafter, prove beyond a doubt, that there have been eruptions of Vesuvius previous to that of the year 79, which is the first recorded by history.

The growth of soil by time is easily accounted for; and who, that has visited ruins of ancient Edifices, has not often seen a flourishing shrub, in a good soil, upon the top of an old wall? I have remarked many such on the most considerable ruins at Rome and elsewhere. But from the soil which has grown over the barren pumice that cover Pompeii, I was enabled to make a curious observation. Upon examining the cuts and hollow ways made by currents of water in the neighbourhood of Vesuvius and of other Volcanos, I had remarked that there lay frequently a stratum of rich soil, of more or less depth, between the matter produced by the explosion of succeeding eruptions (*a*); * and I was naturally led to think, that such a stratum had grown in the same manner as the one abovementioned

(a) The Abate Giulio Cesare Braccini describes very elegantly, in his account of the eruption of Vesuvius in 1631, his having made an observation of the like nature —his words are (after having particularized the different strata of erupted matter lying one over another) — „ parendo appunto che la natura ci abbia voluto lasciare scritto in questa terra tutti gli incendii memorabili raccontati dagli autori.

vantage. Les vignes y viennent trés bien excepté dans certains endroits, ou elles sont sujettes à être brulées par des vapeurs invisibles appellées mofete *dans le pais, qui s'elevent dessous la matiére brulée. Cette pluye de pierres ponces, selon ce que J'ai observé, s'etendit jusqu'au-delá de Castel-a-mare, ensevelit Stabia ancienne Ville située prés de celle dont Je viens de parler, & couvrit une étendue de païs qui n'a pas moins de trente milles de circuit. Ce fut à Stabia que Pline l'ancien perdit la vie, & cette pluye de pierres ponces est trés bien decrite dans la lettre de Pline le jeune. Depuis ce tems lá peu de matiéres du Vesuve sont parvenues jusques dans ces cantons: Je dois cependant observer que le pavé des rues de Pompeii est de lave, & que sous les fondemens de la Ville même il y a une couche profonde de lave & de matiéres brulées;* * *ces observations jointes à celles dont Je parlerai dans la suite, prouvent invinciblement qu'il y a eu des eruptions du Vesuve bien anterieures à celles de l'année 79, qui est la premiere dont l'Histoire ait fait mention.* * Pl. LIV.

Il est aisé de rendre raison de la formation du terrein propre à la culture. Celui qui a visité les ruines des anciens Edifices, n'a-t-il pas vu souvent un arbrisseau verd & fleuri dans un bon terrain, sur le haut d'un vieux mur? J'en ai remarqué plusieurs sur les ruines les plus considerables de Rome & ailleurs. Mais le terrein qui s'est formé au-dessus de ces ponces arides qui couvrent Pompeii, m'ont donné lieu de faire une observation curieuse. En examinant les entaillés, & les chemins creux formés par les courans d'eau dans le voisinage du Vesuve & des autres Volcans, J'ai remarqué qu'il se trouve frequemment une couche d'excellente terre plús ou moins profonde, entre les matiéres produites par l'explosion de differentes eruptions qui se sont succedées (a) * *& J'ai pensé naturellement qu'une telle couche avoit été produite de la même maniere que celle* * Pl. XV & XXXIX.

(a) *L'Abbe Giulio Cesare Braccini decrit trés elegamment dans sa description de l'eruption du Vesuve de 1631 une observation de la même nature qu'il fit. Aprés avoir decrit particulierement les differentes couches de la matiere produite par l'eruption, & qui sont les unes sur les autres, il dit: „ parendo appunto, che la natura ci abbia voluto lasciare scritto „ in questa terra tutti gl' incendii memorabili raccontati dagli „ Autori.*

tioned over the pumice of Pompeii. Where the ſtratum of good ſoil was thick, it was evident to me that many years had elapſed between one eruption and that which ſucceeded it. I do not pretend to ſay, that a juſt eſtimate can be formed of the great age of Volcanos from this obſervation; but ſome ſort of calculation might be made: for inſtance, should an exploſion of pumice cover again the ſpot under which Pompeii is buried, the ſtratum of rich ſoil abovementioned would certainly lie between two beds of pumice; and if a like accident had happened a thouſand years ago, the ſtratum of rich ſoil would as certainly have wanted much of its preſent thickneſs, as the rotting of vegetables, manure, &c. is ever increaſing a cultivated ſoil. Whenever I find then a ſucceſſion of different ſtrata of pumice and burnt matter, like that which covers Pompeii, intermixed with ſtrata of rich ſoil, of greater or leſs depth, I hope I may be allowed reaſonably to conclude, that the whole has been the production of a long ſeries of eruptions, occaſioned by ſubterraneous fire. By the ſize and weight of the pumice, and fragments of burnt erupted matter in theſe ſtrata, it is eaſy to trace them up to their ſource, which I have done more than once in the neighbourhood of Puzzoli, where exploſions have been frequent. The gradual decreaſe in the ſize and quantity of the erupted matter in the ſtratum abovementioned, from Pompeii to Caſtle-a-Mare, is very viſible: at Pompeii, as I ſaid before, I have found them of eight pounds weight, when at Caſtle-a-Mare the largeſt do not weigh an ounce.

The matter which covers the ancient Town of Herculaneum is not the produce of one eruption only; for there are evident marks that the matter of ſix eruptions has taken its courſe over that which lies immediately above the town, and was the cauſe of its deſtruction. Theſe ſtrata are either of lava or burnt matter, with veins of good ſoil between them. The ſtratum of erupted matter that immediately covers the town, and with which the theatre and moſt

celle qui ſe trouve ſur les ponces de Pompeii. Par tout, ou cette couche de bon terrein eſt epaiſſe, il m' a paru évident, qu' il s' étoit coulé un grand nombre d' années entre une eruption, & celle qui lui a ſuccedé. Je ne pretends pas dire pour cela qu' on puiſſe établir d' aprés cette obſervation un calcul exact ſur l' antiquité des Volcans; mais ſeulement que ce calcul peut aller juſqu' à un certain terme, par exemple, ſi une nouvelle exploſion de pierres ponces couvroit derechef le lieu ſur lequel Pompeii eſt enſeveli, cette couche d' excellent terrein, dont J' ai deja parlé, ſe trouveroit trés certainement entre deux lits de pierres ponces; & ſi un tel phenoméne etoit arrivé il y a mille ans, cette couche de bon terrein n' auroit pas à beaucoup prés une epaiſſeur auſſi conſiderable, parceque la deſtruction des végétaux & la culture augmentent continuellement la couche de terrein propre à être cultivé, ainſi donc déſque Je trouve une ſuite alternative de differentes couches de pierres ponces & de matiere brulée ſemblabe à celle qui couvre Pompeii, mêlée avec une couche d' un ſol trés riche, d'une epaiſſeur tantôt plus, tantôt moins conſiderable, il me ſemble que Je puis en conclure raiſonnablement, que l' enſemble a été la production d' une nombreuſe ſuite d' eruptions occaſionnées par des feux ſouterrains. Par le volume & la peſanteur des ponces, & des fragmens de matiére brulée, effet des eruptions dans ces couches, il eſt aiſé de les ſuivre en remontant juſqu' à leur ſource; ce que J' ai fait plus d' une fois dans le voiſinage de Puzzole ou les exploſions ont été frequentes. La diminution graduelle dans la quantité, & le volume de ces matiéres dans les couches dont J' ai parlé, depuis Pompeii juſqu' à Caſtel-a-mare eſt trés ſenſible; en ayant trouvé de huit livres peſant à Pompeii, pendant qu'à Caſtel-a-mare les plus grandes ne peſent pas une once.

La matiére qui couvre l'ancienne Ville d'Herculaneum n'eſt pas le produit d'une ſeule eruption: il y a des marques evidentes que la matiére de ſix eruptions a pris ſon cours ſur celle qui eſt immediatement au-deſſus de la Ville, & qui occaſiona ſa deſtruction. Ces couches ſont compoſées ou de lave, ou de matiére brulée, avec des ſillons de bon terrein dans leurs intervalles. La couche de matiére produite par eruption, qui couvre immediatement la Ville, & dont le Théatre & la plupart des maiſons ſont remplies,

 n'eſt

moſt of the houſes were filled, is not of that foul vitrified matter called lava, but of a ſort of ſoft ſtone, compoſed of pumice, aſhes, and burnt matter. It is exactly of the ſame nature with what is called here the Naples ſtone; the Italians diſtinguish it by the name of *tufa*, and it is in general uſe for Building. Its colour is uſually that of our free ſtone, but ſometimes tinged with grey, green, and yellow; and the fragments of lava and pumice ſtones with which it ever abounds, are ſometimes large, and ſometimes ſmall: it varies likewiſe in its degree of ſolidity. *

The chief article in the compoſition of *tufa* ſeems to me to be, that fine burnt material, which is called *puzzolane*, whoſe binding quality and utility by way of cement are mentioned by Vitruvius (*a*), and which is to be met with only in countries that

(a) Theſe are his words, book II. chap. vi.

„ De Pulvere Puteolano.

„ Eſt etiam genus pulveris, quod efficit naturaliter res „ admirandas. Naſcitur in regionibus Baïanis, & in agris „ municipiorum, quæ ſunt circa Veſuvium montem, quod „ commixtum cum calce & cæmento non modo cæteris æ- „ dificiis præſtat firmitates, ſed etiam moles, quæ con- „ ſtruuntur in mari, ſub aqua ſolideſcuut. Hoc autem fie- „ ri hac ratione videtur, quod ſub his montibus & terra „ ferventes ſunt fontes crebri, qui non eſſent, ſi non in „ imo haberent, aut de ſulfure, aut alumine, aut bitumi- „ ne ardentes maximos ignes: igitur penitus ignis, & flam- „ mæ vapor per intervenia permanens & ardens, efficit „ levem eam terram, & ibi, qui naſcitur tophus, exu- „ gens eſt & ſine liquore. Ergo cum tres res conſimili „ ratione, ignis vehementia formatæ in unam pervenerint „ mixtionem, repente recepto liquore una cohæreſcunt, & „ celeriter humore duratæ ſolidantur, neque eas fluctus, „ neque vis aquæ poteſt diſſolvere. „

About Baïa, Puzzoli, and Naples, we have an opportunity of remarking the truth of theſe laſt words. Several of the piers of the ancient Harbour of Puzzoli, vulgarly called Caligula's Bridge,* and which are compoſed of brick joined with this ſort of cement, are ſtill ſtanding in the ſea, though much expoſed to the waves; and upon every part of the ſhore you find large maſſes of brick-walls rounded and polished by friction in the ſea, the brick and mortar making one body, and appearing like a variegated ſtone. Large pieces of old walls are likewiſe often cut out into ſquare pieces, and made uſe of in modern buildings inſtead of ſtone.

Soon after the firſt quotation, Pliny ſays: „ Si ergo in „ his locis aquarum ferventes inveniuntur fontes, & in „ montibus excavatis calidi vapores, ipſaque loca ab anti- „ quis memorantur pervagantes in agris habuiſſe ardores, „ videtur eſſe certum ab ignis vehementia ex topho terra- „ que, quemadmodum in fornacibus & a calce, ita ex his „ ereptum eſſe liquorem. Igitur diſſimilibus, & diſparibus „ rebus correptis, & in unam poteſtatem collatis, calida „ humoris jejunitas aqua repente ſatiata, communibus cor- „ poribus latenti calore conferveſcit, & vehementer efficit „ ea coire, celeriterque una ſoliditatis percipere virtutem. „

n' eſt pas cette matiére groſſierement vitrifiée, appellée lave, mais une ſorte de pierre tendre, compoſée de ponces, de cendres, & de matiére brulée. Elle eſt exactement de la même nature que celle qu' on appelle ici Pierre de Naples; Les Italiens la diſtinguent par le nom de tufa, *& ils s'en ſervent ordinairement pour bâtir. Sa couleur en general eſt celle de nôtre Freé-Stone, mais quelque fois teinte de gris, de verd, & de jaune; les ponces dont elle abonde, ſont quelque-fois grandes, & quelque fois petites. Elle varie auſſi en dureté.* * Pl. XVI. XLII. & XLV.

Ce qu' il y a de plus remarquable dans la compoſition du tufa, *me paroit être cette belle matiére brulée appellée* puzzolane *dont les parties ſe lient ſi parfaitement, & ſont ſi utiles, employées comme ciment; qualités reconnues par Vitruve (a), & qui ne peuvent ſe rencontrer que dans*

(a) *Voici les paroles de cet auteur liv.* II. *chap.* VI.

„ *De Pulvere Puteolano.*

„ *Eſt etiam genus pulveris, quod efficit naturaliter res* „ *admirandas. Naſcitur in Regionibus Baianis, & in a-* „ *gris municipiorum, quæ ſunt circa Veſuvium Montem,* „ *quod commixtum cum calce & cæmento non modo cæteris* „ *ædificiis præſtat firmitates, ſed etiam moles, quæ con-* „ *ſtruuntur in mari, ſub aqua ſolideſcunt. Hoc autem fieri* „ *hac ratione videtur, quod ſub his montibus, & terræ fer-* „ *ventes ſunt fontes crebri, qui non eſſent, ſi non in imo ha-* „ *berent, aut de ſulfure, aut alumine, aut bitumine ardentes* „ *maximos ignes: igitur penitus ignis, & flammæ vapor per* „ *intervenia permanens, & ardens, efficit levem eam terram,* „ *& ibi qui naſcitur tophus, exugens eſt, & ſine liquore:* „ *Ergo cum tres res conſimili ratione, ignis vehementia for-* „ *matæ in unam pervenerint mixtionem, repente recepto liquo-* „ *re una cohæreſcunt, & celeriter humore duratæ ſolidantur,* „ *neque eas fluctus, neque vis aquæ poteſt diſſolvere.*

*Aux environs de Baïa, de Puzzole, & de Naples nous avons les moyens de remarquer la verité de ces dernieres paroles. La plupart des pierres de l' ancien Port de Puzzole, vulgairement appellé Pont de Caligula, & qui ſont compoſées de Briques * jointes avec cette eſpece de ciment, ſubſiſtent toujours dans la mer quoique très expoſées à l' action des flots; & ſur toutes les parties du rivage, on trouve de grandes maſſes de murs de briques arrondies & polies par le frottement de la mer, les briques & le mortier ne feſant qu' un ſeul corps, & reſſemblant à des pierres variées. De grandes pieces d' anciens murs ſont ſouvent coupées en quarré, & on les employe dans les edifices modernes au-lieu de pierres.* * Pl. XXVI.

Peu aprés la premiere citation Pline dit: „ *Si ergo in his* „ *locis aquarum ferventes inveniuntur fontes, & in montibus* „ *excavatis calidi vapores, ipſaque loca ab antiquis memoran-* „ *tur pervagantes in agris habuiſſe ardores, videtur eſſe cer-* „ *tum ab ignis vehementiâ ex topho terraque, quemadmodum* „ *in fornacibus & a calce, ita ex his ereptum eſſe liquorem.* „ *Igitur diſſimilibus, & diſparibus rebus correptis, & in u-* „ *nam poteſtatem collatis, calida humoris jejunitas aqua re-* „ *pente ſatiata, communibus corporibus latenti calore conſerve-* „ *ſcit & vehementer efficit ea coire celeriterque una ſoliditatis percipere virtutem.*

that have been subject to subterraneous fires. It is, I believe, a sort of lime prepared by nature. This, mixed with water, great or small pumice stones, fragments of lava, and burnt matter, may naturally be supposed to harden into a stone of this kind (a); and, as water frequently attends eruptions of fire, as will be seen in the accounts I shall give of the formation of the new mountain near Puzzoli, I am convinced the first matter that issued from Vesuvius, and covered Herculaneum, was in the state of liquid mud. A circumstance strongly favouring my opinion is, that, about two years ago, I saw the head of an antique statue dug out of this matter within the theatre of Herculaneum; the impression of its face remains to this day in the *tufa*, and might serve as a mould for a cast in plaister of Paris, being as perfect as any mould I ever saw. As much may be inferred from the exact resemblance of this matter, or *tufa*, which immediately covers Herculaneum, to all the *tufas* of which the high grounds of Naples and its neighbourhood are composed. I detached a piece of it sticking to, and incorporated with the painted stucco of the inside of the theatre of Herculaneum, and shall send it for your inspection (b). * It is very different, as yo will see, from the vitrified matter called lava, by which it has been generally thought that Herculaneum was destroyed. The village of Resina and some villas stand at present above this infortunate Town. *

To account for the very great difference of the matters that cover Herculaneum and Pompeii, I have often thought that, in the erup-

(a) Scipione Falcone, a very good observer, in his *Discorso naturale delle cause, ed effetti del Vesuvio*, says, that he saw, after the eruption of Vesuvius in 1631 (which was attended with hot water), the mud harden almost to a stone in a few days; his words are these — „ fatta „ dura a modo di calcina e di pietra non altrimenti di „ cenere, perchè dopo alcuni giorni vi ci è caminato per „ sopra e si è conosciuta durissima, che ci vogliono li „ picconi per romperla. „ This account, with other circumstances mentioned in this letter, make it highly probable, that all the *tufas* in the neighbourhood of Vesuvius have been formed by a like operation.

(b) This piece is now in the Museum of the Royal Society, together with many other specimens, mentioned in this letter.

dans les païs qui ont été travaillés par des feux souterrains. C' est, Je crois une espéce de chaux prèparée par la nature; mêlée avec de l' eau, de grandes ou petites pierres ponces, des fragmens de lave & de matiére brulée. On peut croire qu' elle se durcit en formant une telle pierre (a), & comme l'eau accompagne frequemment les eruptions du feu, comme on le verra dans les details ou J' entrerai sur la formation de la nouvelle montagne aux environs de Puzzole, Je suis convaincu que la premiere matiére qui sortit du Vesuve & couvrit Herculaneum, etoit dans l'etât d'un limon liquide. Un fait extremement favorable à mon opinion est la decouverte de la tête d'une statue antique qu' on a deterrée dans le Théatre d' Herculaneum; l' impression des traits du visage subsiste encore aujourdhui dans le tufa, *& pourroit servir de moule pour des Platres de Paris, etant aussi parfaite qu' aucun des moules que J' aie jamais vus. On peut tirer la même conclusion de la parfaite ressemblance de cette matiere, ou de ce* tufa *qui couvre Herculaneum avec tous les* tufas *dont les terreins profonds de Naples & de ses environs sont composés. J' ai detaché un morceau de ce* tufa *avec un autre qui y avoit été appliqué, & s' y etoit incorporé: c'est un fragment de stuc peint, de l' interieur du Théatre d'Herculaneum, & Je vous l' enverrai, Monsieur, pour que vous puissiez l' examiner (b). * Il est trés different, comme vous verrez, de cette matiere vitrifiée appellée lave, qui selon l' opinion generale a detruit Herculaneum. Le Village de Resina, & quelques maisons de campagne sont actuellement batis sur cette Ville infortunée. *

Pour rendre raison de cette extreme difference entre les matiéres qui couvrent Herculaneum, & celles sous lesquelles Pompeii est ensevelie, J' ai sou-

* Pl. XLV.

* Pl. VII.

(a) *Scipione Falcone trés bon observateur dans son* Discorso naturale delle cause, ed effetti del Vesuvio, *dit qu' il a vu aprés l' eruption du Vesuve en 1637 (laquelle fut accompagnée d' eau chaude) le limon se durcit presque au degré des pierres en peu de jours. Voici ses paroles „ fatta du- „ ra a modo di calcina, e di pietra, non altrimenti di cene- „ re, perchè dopo alcuni giorni vi ci è camminato per sopra, „ e si è conosciuta durissima, che ci vogliono li picconi per „ romperla „ ce detail joint aux autres rapportés dans cette lettre, vend trés probable, que tous les* tufas *dans le voisinage du Vesuve ont été formés par une operation semblable.*

(b) *Ce morceau est maintenant dans le Museum de la Societé Royale, avec beaconp d' autres dont Je fais mention dans cette lettre.*

eruption of 79, the mountain must have been open in more than one place. A passage in Plin'ys letter to Tacitus seems to say as much: „ Interim è Vesuvio monte „ pluribus locis latissimæ flammæ, atque in„ cendia relucebant, quorum fulgor & cla„ ritas tenebras noctis pellebat: „ so that very probably the matter that covers Pompeii proceeded from a mouth, or crater, much nearer to it than is the great mouth of the Volcano, from whence came the matter that covers Herculaneum. This matter might nevertheless be said to have proceeded from Vesuvius, just as the eruption in the year 1760, * which was quite independent of the great crater (being four miles from it), is properly called an eruption of Vesuvius.

In the beginning of eruptions, Volcanos frequently throw up water mixed with the ashes. Vesuvius did so in the eruption of 1631, according to the testimony of many contemporary writers. The same circumstance happened in 1669, according to the account of Ignazio Sorrentino, who, by his History of Mount Vesuvius, printed at Naples in 1734, has shewn himself to have been a very accurate observer of the phænomena of the Volcano, for many years that he lived at Torre del Greco, situated at the foot of it. At the beginning of the formation of the new mountain, near Puzzoli, water was mixed with the ashes thrown up, as will be seen in two very curious and particular accounts of the formation of that mountain, which I shall have the pleasure of communicating to you presently; and in 1755, Etna threw up a quantity of water in the beginning of a eruption, as is mentioned in the letter I sent you last year upon the subject of that magnificent Volcano (a). Ulloa likewise mentions this circumstance of water attending the eruptions of Volcanos in America. Whenever therefore I find a *tufa* composed exactly like that which immediately covers Herculaneum, and undoubtedly proceeded from Vesuvius, I conclude such a *tufa* to have been produced by water mixing with the erupted matter at the time of

(a) Letter IV.

souvent pensé que dans l'eruption de 79 la montagne doit s'être ouverte en plus d'un endroit. Un passage de la lettre de Pline le jeune à Tacite semble l'indiquer: „ Interim a Vesuvio „ Monte pluribus locis latissimæ flammæ, „ atque incendia relucebant, quorum fulgor „ & claritas tenebras noctis pellebat „ desorte qu'il est trés probable que la matiére qui covre Pompeii, sortit d'une bouche, ou d'un Crater beaucoup plus voisin de cette Ville que ne l'est la grande bouche du Volcan d'ou vint la matiére qui couvre Herculaneum. Cependant l'une & l'autre matiére doivent passer egalement pour une production du Vesuve precisement, comme l'eruption de 1760 qui fut entierement independante du grand Crater, dont elle étoit eloignée de quatre milles, & qu'on appelle pourtant à juste titre une eruption du Vesuve.* * Pl. XII.

Dans le commencement des eruptions les Volcans vomissent frequemment de l'eau melée avec des cendres, C'est ce qui arriva dans l'eruption du Vesuve de 1631, d'aprés le temoignage de plusieurs ecrivains contemporains. Le même fait se presenta avec les mêmes circonstances en 1669, selon le rapport d'Ignazio Sorrentino, dont l'Histoire du Mont Vesuve imprimée à Naples en 1734 decéle un observateur trés exact des phenoménes de ce Volcan. Il étoit etabli à Torre del Greco situé auprés du Vesuve, ainsi il étoit trés à portée de faire de bonnes observations. Au commencement de la formation de la nouvelle montagne prés de Puzzole, l'eau fut lancée avec les cendres, comme vous le verrez dans deux descriptions particuliéres & trés curieuses de la formation de cette montagne, descriptions que Je vais vous communiquer dans la suite de cette lettre. En 1755. L'Etna fit sortir de son sein une certaine quantité d'eau dés le commencement de l'eruption, comme Je l'ai remarqué dans la lettre que Je vous ecrivis l'année derniére, Monsieur, au sujet de ce superbe Volcan (a). Ulloa n'a pas oublié non plus cette même circonstance, que l'eau accompagne les eruptions des Volcans en Amerique. Toutes les fois donc, que Je trouve un tufa *exactement composé comme celui qui couvre immediatement Herculaneum, & qui est un produit du Vesuve, comme il n'est pas possible d'en douter, J'en conclus qu'un pareil* tufa *a été produit par l'eau melée avec la matiére de l'erup-*

(a) *Lettre IV.*

of an explosion occasioned by subterraneous fire; and this observation, I believe, will be of more use than any other, in pointing out those parts of the present *Terra Ferma*, that have been formed by explosion. I am convinced, it has often happened that subterraneous fires and exhalations, after having been pent up and confined for some time, and been the cause of earthquakes, have forced their passage, and in venting themselves formed mountains of the matter that confined them, as you will see was the case near Puzzoli in the year 1538, and by evident signs has been so before, in many parts of the neighbourhood of Puzzoli, without creating a regular Volcano. The materials of such mountains will have but little appearance of having been produced by fire, to any one unaccustomed to make observations upon the different nature of Volcanos.

If it were allowed to make a comparison between the earth and a human body, one might consider a country replete with combustibles occasioning explosions (which is surely the case here) to be like a body full of humours. When these humours concentre in one part, and form a great tumour out of which they are discharged freely, the body is less agitated; but when, by any accident, the humours are checked, and do not find free passage through their usual channel, the body is agitated, and tumours appear in other parts of that body; but soon after the humours return again to their former channel. In a similar manner one may conceive Vesuvius to be the present great channel, through which nature discharges some of the foul humours of the earth: when these humours are checked by any accident or stoppage in this channel for any considerable time, earthquakes will be frequent in its neighbourhood, and explosions may be apprehended even at some distance from it. This was the case in the year 1538, Vesuvius having been quiet for near 400 years. There was no eruption from its great crater, from the year 1139 to the great eruption of 1631, and the top of the mountain began to lose all signs of fire. As it is not foreign to my purpose,

l' eruption dans le tems d' une explosion causée par les feux souterrains. Cette observation, selon moi, sera d' un usage plus etendu que toute autre dans l' indication des parties de cette Terre Ferme *actuelle, qui est le produit des explosions. Je suis convaincu qu' il est souvent arrivé que les feux, & les exhalaisons que la terre recéle dans ses entrailles, aprés avoir été renfermées & emprisonnées pendant quelque tems, & avoir été la cause des tremblemens de terre, ont enfin forcé le passage, & dans le tems de leur evaporation ont produit des montagnes avec ces mêmes matiéres par lesquelles elles etoient retenues, comme vous verrez que le cas arriva prés de Puzzole en 1538, & doit être arrivé en plusieurs autres endroits du même voisinage d' aprés les signes certains, sans que pour cela il en soit resulté un Volcan regulier. Les matiéres de semblabes montagnes annoncent peu qu'elles doivent leur naissance au feu, aux yeux de ceux qui sont peu accoutumés à faire des observations sur la differente nature des Volcans.*

S' il etoit permis de faire une comparaison entre la terre, & le corps humain, on pourvoit considerer un païs rempli de ces matiéres combustibles qui créent les explosions, (& tel est le cas de ce païs-ci) comme un corps rempli de mauvaises humeurs. Lorsque ces humeurs se concentrent dans quelque partie ou elles forment une grande tumeur, mais d' ou elles puissent s' evacuer librement, le corps est moins travaillé; mais lorsque par un concours de circonstances, les humeurs sont arrêtées, & ne peuvent trouver passage dans leur canal ordinaire, le corps est agité, & quoique les tumeurs se soient promenées dans differentes parties du corps, elles ne tardent pas à revenir dans leur premier canal. Tel on peut concevoir le Vesuve: c' est-a-dire, comme un grand canal actuel, au-travers duquel la nature evacue les mauvaises humeurs de la terre: lorsque ces humeurs sont arretées par quelque obstruction, ou quelque autre accident arrivé au canal, & qui dure un certain tems, les tremblemens de terre seront frequens dans son voisinage & l'on devra en apprehender les explosions, même à une certaine distance. Ce fut là ce qui arriva en 1538 aprés 400 ans de tranquillité de la part du Vesuve. Il n' y avoit point d'eruption qui partit du grand crater depuis l'année 1139 jusqu' à la grand eruption de 1631, & le sommet de la montagne avoit commencé à laisser

ſe, and will ſerve to shew how greatly they are miſtaken, who place the ſeat of the fire in the centre, or towards the top, of a Volcano; I will give you a curious deſcription of the ſtate of the crater of Veſuvius, after having been free from eruption 492 years, as related by Bracini, who deſcended into it not long before the eruption of 1631: „ The crater was five miles in „ circumference, and about a thouſand pa„ ces deep; its ſides were covered with „ brush wood, and at the bottom there „ was a plain on which cattle grazed. In „ the woody parts, Boars frequently har„ boured; in the midſt of the plain, within „ the crater, was a narrow paſſage, through „ which, by a winding path, you could „ deſcend about a mile amongſt rocks and „ ſtones, till you came to another more „ ſpacious plain covered with ashes: in this „ plain were three little pools, placed in „ a triangular form, one towards the Eaſt, „ of hot water, corroſive and bitter be„ yond meaſure; another towards the Weſt, „ of water ſalter than that of the ſea; the „ third of hot water, that had no parti„ cular taſte. „

The great increaſe of the cone of Veſuvius, from that time to this, naturally induces one to conclude, that the whole of the cone was raiſed in the like manner; and that the part of Veſuvius, called Somma, which is now conſidered as a diſtinct mountain from it, was compoſed in the ſame manner. This may plainly be perceived, by examining its interior and exterior form, and the ſtrata of lava and burnt matter of which it is compoſed. * The Ancients, in deſcribing Veſuvius, never mention two mountains. Strabo, Dio, Vitruvius, all agree, that Veſuvius, in their time, shewed ſigns of having formerly erupted (*a*), and the firſt compares the crater on

(a) Strabo, in his fifth book of Geography, ſays: „ Supra hæc loca ſitus eſt Veſuvius mons agris cinctus opti„ mis: dempto vertice, qui magna ſui parte planus, to„ tus ſterilis eſt, adſpectu cinereus, cavernaſque oſtendens „ fiſtularum plenas & lapidum colore fuliginoſo, utpote ab „ igni exeſorum, ut conjecturam facere poſsit iſta loca „ quondam arſiſſe, & crateras ignis habuiſſe, deinde mate„ ria deficiente reſtincta fuiſſe. „

Dio-

ſer diſparoitre tous ſignes de feu. Il n'eſt pas etranger à mon ſujet, & il eſt même utile de prouver, à quel point ſe ſont trompés ceux qui placent le ſiege principal du feu au centre, ou vers le ſommet d'un Volcan: ainſi Je vous donnerai une deſcription curieuſe de l'etat, ou étoit le grand crater du Veſuve, aprés avoir été exempt d'eruptions 492 ans. Je prendrai pour guide Bracini qui y deſcendit peu de tems avant l'eruption de 1631. „ Le crater „ avoit 5 milles de circonference & environ „ mille pas de profondeur: Ses côtés etoient „ couverts d'arbriſſeaux, & le fond étoit une „ plaine ou paiſſoit le betail. Les endroits cou„ verts de bois etoient ordinairement peuplés „ de ſangliers: au milieu de la plaine qui for„ moit le fond du crater, étoit un paſſage e„ troit au-travers duquel par un ſentier tor„ tueux vous pouviez deſcendre environ un „ mille ſur des rochers & des pierres, juſqu'à „ ce que vous vous trouviés dans une autre plai„ ne plus ſpatieuſe & couverte de cendres: dans „ cette plaine étoient trois petits étangs placés de „ maniere qu'ils formoient un triangle; un vers „ le levant dont l'eau étoit chaude, corroſive, „ & amére outre meſure; l'autre vers le cou„ chant d'une eau plus amére que celle de „ la mer: La troiſieme étoit une eau chaude „ qui n'avoit aucun goût particulier. „

*Le grand accroiſſement du cone du Veſúve depuis ce tems-là juſqu'à ce jour, fait tirer naturellement cette concluſion, que l'enſemble du Cone s'eſt elevé d'une maniere égale, & que la partie du Veſuve appellée Somma qu'on conſidere maintenant comme une montagne qui en eſt diſtincte, a été compoſée de la même maniere: On l'apperçoit clairement en examinant ſa forme interieure & exterieure, & les couches de lave & de matiére brulée dont elle eſt compoſée. * Les Anciens en faiſant la deſcription du Veſuve, ne parlent jamais de deux montagnes. Strabon, Dion, Vitruve, touts conviennent ſur ce point, que le Veſuve de leur tems, temoignoit par de certains indices qu'il avoit autre fois brulé (a), & le premier compare*

* Pl. XV. XXXIII. XXXV. XXXIX.

(a) *Strabon dans le premier livre de ſa Geographie dit: „ Supra hæc loca ſitus eſt Veſuvius mons, agris cinctus opti„ mis: dempto vertice, qui magna ſui parte planus, totus „ ſterilis eſt, adſpectu cinereus, cavernaſque oſtendens fiſtula„ rum plenas & lapidum colore fuliginoſo, utpote ab igni „ exeſorum, ut conjecturam facere poſſit iſta loca quondam ar„ ſiſſe, & crateras ignis habuiſſe, deinde materia deficiente „ reſtincta fuiſſe. „*

Dion

on its top to an amphitheatre. The mountain now called Somma was, I believe, that which the Ancients called Vesuvius: its outside form is conical; its inside, instead of an amphitheatre, is now like a great Theatre. I suppose the eruption in Pliny's time to have thrown down that part of the cone next the sea, which would naturally have left it in its present state; and that the conical mountain, or existing Vesuvius, * has been raised by the succeeding eruptions: all my observations confirm this opinion. I have seen ancient lavas in the plain on the other side of Somma, which could never have proceeded from the present Vesuvius. * Serao a celebrated physician now living at Naples, in the introduction of his account of the eruption of Vesuvius in 1737 (in which account many of the phænomena of the Volcano are recorded and very well accounted for), says, that at the Convent of Dominican Fryars, called the Madonna dell'Arco, some years ago, in sinking a well, at a hundred feet depth, a lava was discovered, and soon after another; so that, in less than three hundred feet depth, the lavas of four eruptions were found. From the situation of this Convent, (see the Map,) it is clear beyond a doubt, that these lavas proceeded from the mountain called Somma, as they are quite out of the reach of the existing Volcano.

From these circumstances, and from repeated observations I have made in the neighbourhood of Vesuvius, I am sure that no virgin soil is to be found there, and that all is composed of different strata of erupted matter, even to a great depth below the level of the sea. In short, I have

*pare le sommet du crater à un Amphithéatre; Je suis persuadé que la montagne qu' on appelle maintenant Somma étoit celle que les Anciens appelloient Vesuvius. Sa forme exterieure est conique, & son interieur, au-lieu d' être un Amphithéatre, ressemble maintenant à un grand Théatre. Je crois que l' eruption du tems de Pline a abbattu cette partie du cone voisine de la mer, qui l' auroit naturellement laissée dans son ancien état, & que la montagne conique ou le Vesuve * actuel s'est elevé par les eruptions successives; toutes mes observations confirment cette opinion. J' ai vu d'anciennes laves sur la plaine de l'autre côté du Somma, lesquelles ne peuvent jamais avoir été une production du Vesuve actuel. * Serao celebre medecin etabli à Naples, dans l' introduction de sa description de l' eruption du Vesuve en 1737, description ou la plupart des phenomenés du Volcan son représentés & trés bien expliqués), dit que dans le Couvent des Dominiquains appellé la Madonna dell' Arco, on decouvrit une lave il y a quelques années en creusant un puits jusqu' à cent pieds de profondeur; que bientôt aprés on trouva une seconde lave, ensuite une troisieme, enfin une quatrieme à moins de trois cens pieds de profondeur: ce qui indique quatre eruptions. Par la situation de ce Couvent, (voyez la carte generale), il est hors de doute que ces laves provenoient de la montagne appellée Somma, parcequ' elles sont hors de la portée du Volcan actuellement existant.*

* Pl. XXXIII.

* Pl. XV.

D' aprés les details que Je viens de donner, & les observations, que J' ai repetées dans le voisinage du Vesuve, Je suis sûr qu' on ne sauroit y trouver un sol vierge, & qu' il est tout composé de differentes couches de matiéres produites par des eruptions, même à une grande profondeur au-dessous du niveau de la mer. En-

Diodorus Siculus, in his fourth book, describing the voyage of Hercules into Italy, says: „ Phlegræus quoque campus is locus appellatur a colle nimirum, qui Ætnæ instar Siculæ magnam vim ignis eructabat; nunc Vesuvius nominatur, multa inflammationis pristinæ vestigia reservans. „ And Vitruvius, in the chapter of the second book, says: „ Non minus etiam memoratur antiquitus crevisse ardores & abundasse sub Vesuvio monte & inde evomuisse circa agros flammas. „ Tacitus, mentioning the eruption of Vesuvius in the regin of Titus, seems to hint likewise at former eruptions, in these words: „ Jam vero novis cladibus, vel post longam sæculorum repetitis afflictæ, haustæ aut abrutæ fecundissima Campaniæ ora & urbs incendiis vastata. „

Dion de Sicile dans son IV livre decrivant le voyage d'Hercule en Italie dit: „ Phlegræus quoque campus is locus appellatur a colle nimirum, qui Ætnæ instar Siculæ magnam vim ignis eructabat; nunc Vesuvius nominatur, multa inflammationis pristinæ vestigia reservans. „ Vitruve dans son chapitre du second livre dit: „ Non minus etiam memoratur antiquitus crevisse ardores, & abundasse sub Vesuvio monte, & inde evomuisse circa agros flammas. „ Tacite faisant mention de l' eruption du Vesuve sous le regne de Titus, semble supposer également d' anciennes eruptions. „ Jam vero novis cladibus, vel post longam sæculorum repetitis afflictæ, haustæ aut abrutæ fæcundissima Campaniæ ora & urbs incendiis vastata.

ve not any doubt in my own mind, but that this Volcano took its rise from the bottom of the sea; and as the whole plain between Vesuvius and the mountains behind Caserta, which is the best part of the Campagna Felice, is (under its good soil) composed of burnt matter, I imagine the sea to have washed the feet of those mountains, until the subterraneous fires began to operate, at a period certainly of a most remote antiquity.

The soil of the Campagna Felice is very fertile; I saw the earth opened in many places last year in the midst of that plain, when they were seeking for materials to mend the road from Naples to Caserta. The stratum of good soil was in general four or five feet thick; under which was a deep stratum of cinders, pumice, fragments of lava, and such burnt matter as abounds near Vesuvius and all Volcanos (*a*). The mountains at the back of Caserta are mostly of a sort of lime-stone, and very different from those formed by fire; though Signor Van Vitelli, the celebrated Architect, has assured me, that, in the cutting of the famous Aqueduct of Caserta through these mountains, he met with some soil, that had been evidently formed by subterraneous fire. The high grounds, which extend from Castel-a-Mare to the point of Minerva towards the island of Caprea, and from the promontory that divides the bay of Naples from that of Salerno, are of lime-stone. The plain of Sorrento, that is bounded by these high grounds, beginning at the village of Vico, and ending at that of Massa, is wholly composed of the same sort of *tufa* as that about Naples, except that the cinders or pumice stones in-

(a) In the month of January 1776 the Author saw a well sunk at Caserta near the Marquis Paderno's House: it was 123 feet deep, the strata were in the following order.

	feet
Rich vegetable earth.	8
Vegetable earth mixed with Volcanick ashes.	8
A brown and hard Tufa with large pumice.	27
A more tender Tufa composed of Volcanick matter very much burnt, of the colour of a cinder	30
Fine Volcanick ashes of the same colour as the stratum of tufa over them.	50

Under which was the water.

This circumstance confirmed the Author in his opinion as to the Volcanick origin of the whole plain called the *Campagna Felice*.

Enfin Je ne doute en aucune maniere que ce Volcan n' ait pris sa naissance du fond de la mer, & comme toute la plaine entre le Vesuve & les montagnes derriere Caserte, laquelle forme la meilleure partie de la Campanie, est sous un sol fertile & composé de matiére brulée, Je suis porté à croire, que la mer a lavé le pied de ces montagnes jusqu' à ce que les feux souterrains ayent commencé d' operer à un certain periode de tems qui remonte certainement à la plus haute antiquité.

Le sol de la Campanie est trés fértile. J'ai vu la terre ouverte en plusieurs endroits l' année derniere au milieu de cette plaine, lorsqu' on cherchoit des materiaux pour rétablir le grand chemin de Naples à Caserte. La couche de bon terrein étoit en general de l'epaisseur de 4 ou 5 pieds, au-dessous étoit une couche profonde de cendres, de ponces, de fragmens de lave, & de cette matiére brulée qui abonde prés du Vesuve & de tous les Volcans (*a*). *Les montagnes derriére Caserte sont la pluspart composées d' une espece de pierre calcaire, trés differente de celles formées par le feu. Cependant Monsieur Van-Vitelli celebre Architecte m' a assuré qu' en faisant creuser les fondemens du fameux Aqueduc de Caserte au-travers de ces montagnes, il a rencontré quelques terreins qui ont été evidemment formés par un feu souterrain. Toute cette portion de terres elevées qui s' etend depuis Castel-a-Mare jusqu' à la pointe de Minerva vers l'Isle de Capri, & depuis le Cap qui divise la baye de Naples de celle de Salerne, est de pierre calcaire. La plaine de Sorrento qui est terminée par ces collines en commençant au Village de Vico & finissant à celui de Massa, est entierement composée de la même espece de* tufa *que celui des environs de Naples, excepté que les cendres, ou les pierres ponces qui y sont melées, sont d'un*

(a) *Au mois de Janvier 1776 l' Auteur a vu creuser un puits à Caserte prés de la maison du Marquis Paderno, il avoit 123 pieds de profondeur, & les couches étoient dans l' ordre suivant.*

	pieds
Terrein riche & vegétable.	8
Terrein vegétable melé de cendres Volcaniques.	8
Un Tufa brun & dur melé de grosses pierres ponces.	27
Un Tufa tendre composé de matiéres Volcaniques bien cuites et de la couleur de cendre.	30
Cendres Volcaniques trés fines et de la même couleur de la couche de Tufa qui les couvre	50

Sous lesquelles on trouva l' eau.

Cette circonstance confirma l' Auteur dans l' opinion ou il étoit quant à l' origine Volcanique de toute la plaine appellée Campagna Felice.

intermixed in it are larger than in the Naples *tufa*. I conceive then that there has been an explosion in this spot from the bottom of the sea. This plain, as I have remarked to be the case with all soils produced by subterraneous fire, is extremely fertile; whilst the ground about it, being of another nature, is not so. The island of Caprea does not shew any signs of having been formed by subterraneous fire; but is of the same nature as the high grounds last mentioned, from which it has been probably detached by earthquakes, or the violence of the waves. Rovigliano, an island or rather a rock, in the bay of Castel-a-Mare, is likewise of lime-stone, and seems to have belonged to the original mountains in its neighbourhood: in some of these mountains there are also petrified fish and fossil shells, which I never have found in the mountains which I suppose to have been formed by explosion (*a*). *

You have now, Sir, before you the nature of the soil from Caprea to Naples. The soil on which this great Metropolis stands has been evidently produced by explosions, * some of which seem to have been upon the very spot on which this City is built; all the high grounds round Naples, Pausilipo, Puzzoli, Baïa, Misenum, the islands of Procida and Ischia, appear to have been raised by explosion. * You can trace still in many of these heights the conical shape that was naturally given them at first, and even the craters out of which the matter issued, * though, to be sure, others of these heights have suffered such changes by the hand of time, that you can only conjecture that they were raised in the like manner, by their composition being exactly the same as that of those mountains which still retain their conical form and craters entire. A *Tufa* exactly resembling the specimen I took from the

(a) Bracini, in his account of the eruption of 1631, says, that he found many sorts of sea shells on Vesuvius after that eruption; and P. Ignatio, in his account of the same eruption, says, that he and his companions picked up many shells likewise at that time upon the mountain: this circumstance would induce one to believe, that the water thrown out of Vesuvius, during that formidable eruption, came from the sea.

d' un volume plus considerable que celui du Tufa *de Naples. J' en conclus qu' il y eut une explosion dans ce lieu née du sein de la mer. Cette plaine est extremement fertile, ce qui arrive, comme Je l' ai deja remarqué, à tout sol produit par des feux souterrains, pendant que le terrain qui l' environne & qui est d' une autre nature, n' est pas de la même fertilité. L' Isle de Capri ne donne aucun signe d' avoir été formée par des feux souterrains; mais elle est de la même nature que les collines elevées, dont J' ai deja parlé, & dont elle a problablement été detachée par des tremblemens de terre, ou la violence des vagues. Rovigliano, île ou plutôt rocher dans la baie de Castel-a-Mare est aussi de pierre calcaire, & paroit avoir appartenu aux montagnes de son voisinage. Dans quelques unes de ces montagnes on voit des poissons petrifiés, & des coquillages fossiles que Je n' ai jamais rencontrés dans les montagnes que J' ai dit avoir été formées par des explosions* (*a*). * * Pl. XLII. XLV. XLVII.

*Vous connoissez maintenant, Monsieur, la nature du sol depuis Capri jusqu' à Naples. Le sol sur lequel a été batie cette grande Capitale a été produit evidemment par des explosions, * dont quelques unes semblent avoir existé sur le lieu même ou elle est; Tous les lieux élevés des environs de Naples, Pausilippe, Puzzole, Baïe, & Misene, les Isles de Procida & d' Ischia, paroissent avoir été elevés par des explosions. * Vous observez toujours dans la plusspart de ces hauteurs la forme conique qui leur a été donnée dans le principe, & même les craters par où la matiére est sortie. * Quelques unes de ces hauteurs ont eprouvé de si grands changemens par le laps du tems, qu' elles permettent seulement de conjecturer qu' elles furent elevées de la méme maniere, leur composition étant precisement la même que celle de ces montagnes qui ont toujours conservé leur forme conique & leurs craters. Un* Tufa *parfaitement semblable au morceau que J' ai pris dans l' interieur du* * Pl. III. & IV. * Pl. XVII. XXVIII. & XXXI.

Q *Thea-*

(a) *Bracini dans son Histoire de l' eruption de 1631 dit qu' il a trouvé plusieurs espéces de coquilles marines sur le Vesuve aprés cette eruption; & le P. Ignazio dans sa relation de la même eruption, dit, que lui & ceux qui l' accompagnoient, ramasserent aussi dans ce tems lá plusieurs coquilles sur la montagne. Cette circonstance conduit à croire que l' eau lancée du Vesuve pendant cette formidable eruption venoit de la mer.*

the inſide of the Theatre of Herculaneum, * layers of pumice intermixed with layers of good ſoil, juſt like thoſe over Pompeii, and lavas like thoſe of Veſuvius, compoſe the whole ſoil of the country that remains to be deſcribed.

The famous Grotto anciently cut through the mountain of Pauſilipo, to make a road from Naples to Puzzoli, gives you an opportunity of ſeeing that the whole of that mountain is *Tufa*. * The firſt evident crater you meet with, after you have paſſed the Grotto of Pauſilipo, is now the lake of Agnano; * a ſmall remain of the ſubterraneous fire (which muſt probably have made the baſon for the lake, and raiſed the high grounds which form a ſort of Amphitheatre round it) ſerves to heat rooms, which the Neapolitans make great uſe of in ſummer, for carrying off diverſe diſorders by a ſtrong perſpiration. This place is called the Sudatorio di San Germano; near the preſent Bagnios, which are but poor little hovels, there are the ruins of a magnificent ancient Bath. About an hundred paces from hence is the Grotto del Cane; I ſhall only mention, as a further proof of the probability that the lake of Agnano was a Volcano, that vapours of a pernicious quality, as that in the Grotto del Cane, are frequently met with in the neighbourhood of Etna and Veſuvius, particularly at the time of, before, and after great eruptions. The noxious vapour having continued in the ſame force conſtantly ſo many ages, as it has done in the Grotto del Cane (for Pliny mentions this Grotto (*a*)), is indeed a circumſtance in which it differs from the vapours near Veſuvius and Etna, which are not conſtant. The cone forming the outſide of this ſuppoſed Volcano is ſtill perfect in many parts.

Oppoſite to the Grotto del Cane, and immediately joining to the lake, riſes the moun-

(a) In book xi. c. 93. he obſerves, that about Sinueſſa and Puteoli: „ Spiracula vocant — alii claroneas ſcrobes, „ mortiferum ſpiritum exhalantes. „ And Seneca, Nat. „ Quæſt. lib. vi. cap. 28. „ Pluribus Italiæ locis per quædam foramina peſtilens exhalatur vapor, quem non homini ducere, non feræ tutum eſt. Aves quoque ſi in illum inciderint, antequam cœlo meliore leniantur, in ipſo volatu cadunt, liventque corpora, & non aliter quam „ per vim eliſæ fauces tument. „

*Theâtre d' Herculanum, * des fragmens de ponces mêlés avec des parties de bonne terre, tout-à-fait ſemblables à ceux qui ſe trouvent ſur Pompeii & des laves ſemblabes à celles du Veſuve, compoſent tout le ſol du païs qui me reſte à decrire.* * Pl. XLV. XLI. VIII.

La fameuſe Grotte coupée autrefois au-travers de la montagne de Pauſilippe, pour faire un grand chemin de Naples à Puzzoli, vous fournit le moyen de voir que tout l' interieur de cette montagne n' eſt que Tufa. * *Le premier crater evident que vous rencontrés aprés avoir paſſé la Grotte de Pauſilippe eſt maintenant le lac d' Agnano.* * *Un reſte leger de feux ſouterrains qui doivent problablement avoir formé le grand baſſin du lac, & elevé les collines qui forment tout autour un eſpece d' Amphithéatre, ſert à echauffer des chambres dont les Napolitains font grand uſage en été pour la gueriſon de diverſes maladies par le moyen d' une forte tranſpiration. Ce lieu eſt appellé il Sudatorio di St. Germano: (les Etufes de Saint Germain) auprés des Bains actuels qui ne ſont que de petites chaumiéres, ſont les ruines de magnifiques Bains antiques. A cent pas de là eſt la Grotte du Chien. Je n' en parle que comme d' une preuve nouvelle de probabilité que le Lac d' Agnano a été un Volcan; car les vapeurs pernicieuſes de la Grotte du Chien ſont les mêmes que celles qu' on trouve frequemment dans le voiſinage de l' Etna & du Veſuve, ſur tout dans le tems qui précéde ou qui ſuit immediatement les grandes eruptions. Ces vapeurs inviſibles ayant continué conſtamment dans leur même degré de force pendant tant de ſiecles dans la Grotte du Chien (car Pline en fait mention (a)) different pàr là ſenſiblement d' avec les vapeurs du voiſinage du Veſuve & de l' Etna, qui ne ſont pas conſtantes. Le cone qui forme l' exterieur de ce lieu élevé que Je crois avoir été un Volcan, eſt encore parfait dans pluſieurs de ſes parties.* * Pl. XVI. * Pl. XVIII.

Vis-à-vis de la Grotte du Chien, & à la ſuite du lac immediatement, s' eleve la monta-

gne

(a) *Il obſerve livre* XI. *c.* 93. *qu' aux environs de Sinueſſe & de Puzzoli: „ Spiracula vocant . . . . alii claroneas „ ſcrobes mortiferum ſpiritum exhalantes. „ Seneque nat. quæſt. lib.* vi. *c.* 28. „ *Pluribus Italiæ locis per quædam foramina „ peſtilens exhalatur vapor quem non homini ducere, non feræ „ tutum eſt. Aves quoque ſi in illum inciderint, antequam „ cœlo meliore leniantur, in ipſo volatu cadunt, liventque cor- „ pora, & non aliter quam per vim eliſæ fauces tument. „*

mountain called Astruni, * which, having, as I imagine, been thrown up by an explosion of a much later date, retains the conical shape and every symptom of a Volcano in much greater perfection than that I have been describing. The crater of Astruni is surrounded with a wall, to confine Boars and Deer (this Volcano having been for many years converted to a Royal Chace). * It may be about six miles or more in circumference: in the plain at the bottom of the crater are two lakes; and in some books there is mention made of a hot spring, which I never have been able to find. There are many huge rocks of lava within the crater of Astruni, and some I have met with also in that of Agnano; the cones of both these supposed Volcanos are composed of *Tufa* and strata of loose pumice, fragments of lava and other burnt matter, exactly resembling the strata of Vesuvius. Bartholomeus Fatius, who wrote of the actions of King Alphonso the First (before the new mountain had been formed near Puzzoli), conjectured that Astruni had been a Volcano. These are his words: „ Locus Neapoli quatuor millia passuum „ proximus, quem vulgo Listrones vocant, „ nos unum è Phlegræis Campis ab ardore „ nuncupandum putamus. „ There is no entrance into the crater of either Astruni or Agnano, except one, evidently made by art, * and they both exactly correspond with Strabo's description of Avernus; the same may be said of the Solfaterra and the Monte Gauro, or Barbaro as it is sometimes called, which I shall describe presently.

Near Astruni and towards the sea rises the Solfaterra, * which not only retains its cone and crater, but much of its former heat. In the plain within the crater, * smoak issues from many parts, as also from its sides; here by means of stones and tiles heaped over the crevices through which the smoak passes, they collect in an awkward manner what they call *sale ammoniaco*; and from the sand of the plain they extract sulphur and alum. * This spot well attended to, might certainly produce a good revenue, whereas I doubt if they have hitherto ever cleared 200 *l.* a year by it. The hol-

*gne appellée Astruni * qui n' aïant été, Je l' imagine, composée que par une explosion beaucoup plus récente, conserve la forme conique, & tout ce qui appartient à un Volcan, à un plus grand degré de perfection, que tous ceux que J' ai decrits. Le crater d' Astruni est environné d' une muraille pour y enfermer des Sangliers & des bêtes fauves, ce Volcan ayant été converti en Parc pour la chasse du Roi depuis plusieurs années. * Il a environ six miles ou d' avantage de circonference: dans la plaine qui est au fond du crater il y a deux lacs; quelques livres font aussi mention d' une source chaude, mais Je n' ai jamais pu la trouver. Il y a de vastes rochers de lave dans le crater d' Astruni, & J' en ai aussi trouvé dans celui d' Agnano. Les cones de ces deux Volcans (que du moins Je crois tels) * sont composés de* Tufa, *de couches de pierres ponces peu adhérentes les unes aux autres, de fragmens de lave, & d' autres matiéres brulées exactement semblables à celles du Vesuve. Barthelemi Fatius qui a ecrit l' Histoire du Roi Alphonse I. avant que la montagne nouvelle (Monte Nuovo) eut été formée prés de Puzzole, conjecture qu' Astruni à été un Volcan. Voici ses paroles: „ Locus Neapoli quatuor millia passuum proximus, quem vulgo Listrones vocant, „ nos unum è Phlegræis campis ab ardore nuncupandum putamus. „ Il n' ya qu' une seule entrée dans le crater soit d' Astruni, soit d' Agnano, encore est il evident qu' elle est l' ouvrage de l' art, * toutes les deux repondent exactement à la description que Strabon a faite de l' Averne: on peut dire la même chose de la Solfaterra & du Mont Gauro, ou Barbaro ainsi qu' on l' appelle quelquefois, dont Je vais actuellement donner la description.*

*Prés d' Astruni & vers la mer s' eleve la Solfaterra, * qui non seulement a conservé son cone & son crater, mais encore beaucoup de sa chaleur primitive. Dans la plaine qui est au-de dans du crater, * la fumée sort de plusieurs endroits ainsi que de ses parois. Lá par le moyen des pierres & des tuiles qu' ils amoncelent sur des crevasses au-travers desquelles passe la fumée, ils recueillent d' une maniere qui temoigne peu d' intelligence, ce qu' ils appellent* sel ammoniac, *& du sable de la plaine ils retirent le soufre & l' alun. * Si l' administration de ce lieu étoit bien entendue, il produiroit certainement un grand revenu, au-lieu*

* Pl. XIX.
* Pl. XX.
* Pl. XIX.
* Pl. XXIII. & XXIV.
* Pl. XXV.
*Pl. LIII.

hollow ſound produced by throwing a heavy ſtone on the plain of the crater of the Solfaterra ſeems to indicate, that it is ſupported by a ſort of arched natural vault; and one is induced to think that there is a pool of water beneath this vault (which boils by the heat of a ſubterraneous fire ſtill deeper), by the very moiſt ſteam that iſſues from the cracks in the plain of the Solfaterra, which, like that of boiling water, runs off a ſword or knife, preſented to it, in great drops. On the outſide, and at the foot of the cone of the Solfaterra, towards the lake of Agnano, water rushes out of the rocks ſo hot, as to raiſe the quickſilver in Fahrenheit's Thermometer to the degree of boiling water (*a*), a fact of which I was myſelf an eye-witneſs. This place, well worthy the obſervation of the curious, has been taken little notice of; it is called the *Piſciarelli*. * The common people of Naples have great faith in the efficacy of this water; and make much uſe of it in all cutaneous diſordres, as well as for another diſorder that prevails here. It ſeems to be impregnated chiefly with ſulphur and alum. When you approach your ear to the rocks of the *Piſciarelli*, from whence this water ouzes, you hear a horrid boiling noiſe, which ſeems to proceed from the huge cauldron, that may be ſuppoſed to be under the plain of the Solfaterra. On the other ſide of the Solfaterra, next the ſea, there is a rock, wich has communicated with the ſea, till part of it was cut away to make the road to Puzzoli; this was undoubtedly a conſiderable lava, that ran from the Solfaterra when it was an active Volcano. Under this rock of lava, which is more than ſeventy feet high, there is a ſtratum of pumice and aſhes. This ancient lava is about a quarter of a mile broad; you met with it abruptly before you come in ſight of Puzzoli, and it finiſhes as abruptly within about an hundred paces of the Town. * I have often

(a) I have remarked, that, after a great fall of rain, the degree of heat in this water is much leſs, which will account for what the Padre Torre ſays (in his book, entituled, *Hiſtoire & Phænomenes du Veſuve*), that, when he tried it in company with Monſieur de la Condamine, the degree of heat, upon Reammur's Thermometer, was 68°.

lieu que Je doute ſi l' on en retire juſqu' à preſent deux cent livres ſterling par an. La profondeur du ſon que produit la chute d' une pierre peſante ſur la plaine du crater de la Solfaterra, ſemble indiquer qu' elle eſt ſoutenue par une eſpece de voute naturelle à pluſieurs arceaux, & il eſt naturel de penſer qu' au-deſſous de cette voute il y a un lac qui bout par la chaleur d' un feu ſouterrain beaucoup plus profond, tant il ſort de vapeurs humides des fentes de la plaine, leſquelles comme celles de l' eau bouillante, coulent à groſſes goutes le long d' une epée ou d' un couteau qu' on y preſente. Au pied de la ſurface intérieure du cone de la Solfaterre vers le Lac d'Agnano, il coule des rochers une eau ſi chaude qu' elle ſuffit pour élever le mercure du Thermométre de Farrenheit au degré de l'eau bouillante (a), fait dont J' ai été temoin oculaire. Ce lieu trés digne de l' obſervation des curieux, a été cependant fort peu examiné: on l'appelle Piſciarelli. * *Le bas peuple de Naples a une grande confiance dans l' efficacité de cette eau, & en fait grand uſage dans toutes les maladies cutanées, ainſi que dans une autre maladie qui domine dans ce climat-ci. Il ſemble qu' elle ſoit principalement mineraliſée par le ſoufre & l' alun. Lorſqu' on met l'oreille prés des rochers des* Piſciarelli *d'ou ſortent ces eaux, on entend un bouillonnement effrayant, ſemblable à celui qui ſortiroit d' une profonde chaudiére, qu' on peut imaginer ſous la plaine de la Solfaterra. De l' autre côté de la Solfaterra on voit un rocher qui communiquoit autrefois avec la mer dont il eſt voiſin; mais qui a été coupé en partie pour faire le grand chemin qui conduit à Puzzole. C' etoit indubitablement une lave conſiderable qui coula de la Solfaterra lorſqu' elle etoit encore un Volcan dans toute ſon activité. Sous ce rocher de lave qui eſt elevé de plus de 70 pieds, il y a une couche de pierres ponces & de cendres. Cette ancienne lave eſt large d' environ un quart de mille: On la rencontre tout-à-coup avant de voir Puzzole, & elle finit bruſquement à environ cent pas de la Ville.* *J'ai ſouvent penſé*

*Pl.XXI.

* Pl. XXIII. & XXIV.

(a) *J' ai remarqué qu' aprés des pluyes abondantes, le degré de chaleur de cette eau eſt beaucoup moindre, ce qui ſe rapporte avec ce que dit le P. della Torre dans* ſon Hiſtoire & Phænomenes du Veſuve, *que lorſqu' il examina cette eau avec Monſieur de la Condamine, le degré de chaleur au Thermométre de Reammur étoit 68.*

often thought that many quarries of ſtone, upon examination, would be found to owe their origin to the ſame cauſe, though time may have effaced all ſigns of the Volcano from whence they proceeded. Except this rock, which is evidently lava and full of vitrifications like that of Veſuvius, all the rocks upon the coaſt of Baïa are of *Tufa*.

I have obſerved in the lava of Veſuvius and Etna, as in this, that the bottom as well as the ſurface of it, was rough and porous, like the cinders or ſcoriæ from an iron foundery; and that for about a foot from the ſurface and from the bottom, they were not near ſo ſolid and compact as towards the centre; which muſt undoubtedly proceed from the impreſſion of the air upon the vitrified matter whilſt in fuſion.* I mention this circumſtance, as it may ſerve to point out true lavas with more certainty. The ancient name of the Solfaterra was, *Forum Vulcani*; a ſtrong proof of its origin from ſubterraneous fire. The degree of heat, that the Solfaterra has preſerved for ſo many ages, ſeems to have calcined the ſtones upon its cone, and in its crater, as they are very white, and crumble eaſily in the hotteſt parts. *

We come next to the New Mountain near Puzzoli, which, being of ſo very late a formation, preſerves its conical shape entire, and produces as yet but a very slender vegetation. * It has a crater almoſt as deep as the cone is high, which may be near a quarter of a mile perpendicular, and is in shape a regular inverted cone.* At the baſis of this new mountain (which is more than three miles in circumference), the ſand upon the ſea shore, and even that which is washed by the ſea itſelf, is burning hot for above the ſpace of an hundred yards; if you take up a handful of the ſand below water, you are obliged to get rid of it directly, on account of its intenſe heat.

I had been long very deſirous of meeting with a good account of the formation of this new mountain, becauſe, proving this mountain to have been raiſed by mere exploſion in a plain, would prove at the ſame time, that all the neighbouring mountains

ſé qu' on pourroit aprés un mur examen, accorder la même origine à pluſieurs maſſes de pierre, quoique le tems y ait effacé tous les ſignes des Volcans qui les ont produites. Excepté ce rocher qui eſt evidemment une lave, & pleine de vitrifications ſemblables à celles du Veſuve, tous les rochers de la côte de Baïa ne ſont que de Tufa.

*J' ai obſervé dans la lave du Veſuve & de l' Etna, comme dans celle-ci que le fond & la ſurface ſont rudes & remplis de poves, comme le laitier ou les ſcories d' une forge, & qu' à la diſtance d' environ un pied de la ſurface & du fond, la matiére n' eſt pas à beaucoup prés auſſi ſolide & auſſi compacte que vers le centre: Ce qui vient indubitablement de l' action de l' air ſur la matiére vitrifiée lorſqu' elle eſt en fuſion. * Je n'ai pas voulu paſſer ſous ſilence cette circonſtance, parcequ' elle peut ſervir à determiner la vraie lave avec plus de certitude. L' ancien nom de la Solfaterra etoit* Forum Vulcani: *forte preuve de ſon origine due à un feu ſouterrain. Le degré de chaleur que la Solfaterra a conſervé pendant tant de ſiecles, ſemble avoir calciné les pierres à l' extremité de ſon cône & dans ſon Crater, car elles ſont trés blanches, & deviennent aiſement friables dans les endroits les plus chauds.* * * Pl. LI.

*Nous voici maintenant à la Nouvelle Montagne prés de Puzzole. Elle eſt d' une formation ſi recente, qu' elle conſerve en entier ſa forme conique, & que la végétation y eſt trés foible. * Son crater eſt preſque auſſi profond que le cone eſt elevé, c' eſt-à-dire d' environ un quart de mille pris verticalement, & ſa forme preſente eſt celle d'un cone renverſé regulier.* A la baſe de cette montagne nouvelle dont la circonference eſt d' environ trois milles, le ſable ſur le bord de la mer & même toute la partie du rivage baignée par la mer, eſt d' une chaleur brulante ſur un eſpace d'environ cent pas. Si vous prenez une poignée de ce ſable au-deſſous de l' eau, vous êtes obligé de le jetter promptement tant ſa chaleur eſt exceſſive.* * Pl. LIII. * Pl. XXVI. * Pl. XXVII.

J' ai deſiré long-tems de trouver une bonne Hiſtoire de la formation de cette montagne nouvelle, parce-qu' en prouvant que cette montagne a été élevée par une ſimple exploſion dans une plaine, Je prouverois que toutes les montagnes voiſines qui ſont compoſées des mêmes ma-

tains, which are composed of the same materials, and have exactly or in part the same form, were raised in the like manner; and that the seat of fire, the cause of these explosions lies deep; which I have every reason to think.

Fortunately, I lately found two very good accounts of the phænomena that attended the explosion, which formed the New Mountain, published a few months after the event. As I think them very curious and greatly to my purpose, and as they are rare, I will give you a literal translation of such extracts as relate to the formation of the Monte Nuovo. They are bound in one volume (*a*).

The Title of the first is, *Dell' Incendio di Pozzuolo, Marco Antonio delli Falconi all' Illustrissima Signora Marchesa della Padula nel MDXXXVIII.*

At the head of the second is, *Ragionamento del Terremoto del Nuovo Monte, dell' Aprimento di Terra in Pozzuolo nell' Anno* 1538, *e della significazione d' essi Per Pietro Giacomo da Toledo*, and at the end of the book, *Stampata in Nap. per Giovanni Sulztbach Alemano, a' 22 di Gennaro* 1539, *con grazia, e privilegio.*

„ First then (says Marco Antonio delli „ Falconi, will I relate simply and exact- „ ly the operations of nature, of which I „ was either myself an eye-witness, or as „ they were related to me by those who „ had been witnesses of them. It is now „ two years that there have been frequent „ Earthquakes at Pozzuolo, at Naples, and „ the neighbouring parts; on the day and „ in the night before the appearance of this „ eruption, above twenty shocks great and „ small were felt at the abovementioned „ places. The eruption made its appearan- „ ce the 29th of September 1538, the feast „ of St. Michael the angel; it was on a „ Sunday, about an hour in the night; „ and, as I have been informed, they be- „ gan to see on that spot, between the „ hot baths or sweating rooms and Tri- „ pergoli, flames of fire, which first ma- „ de

(a) This very scarce volume has been presented by Sir William Hamilton to the British Museum. M. M.

materiaux & qui ont, ou totalement ou en partie la même forme, ont été elevées de la même maniere, & que le siege du feu, cause de ces explosions, est à une grande profondeur, ce que Je dois penser par toutes sortes de raisons.

Heureusement J' ai trouvé depuis peu deux relations fort bonnes des phenoménes qui accompagnerent l' explosion qui forma la montagne nouvelle. Ces deux relations furent publiées peu de mois aprés l'eruption, & comme Je les juge trés curieuses & trés utiles à mon dessein, & que d' ailleurs elles sont rares, Je vous donnerai ici une traduction litterale des morceaux qui ont rapport à la formation du Monte Nuovo. Ces deux relations sont reliées en un seul Volume (*a*).

Le Titre du premier est: Dell' incendio di Pozzuolo, Marco Antonio delli Falconi all' Illustrissima Signora Marchesa della Padula nel MDXXXVIII.

Au frontispice de la seconde relation on lit: Ragionamento del Terremoto del Nuovo Monte, dell' aprimento di terra in Pozzuolo nell' anno 1538, e della significazione di essi Per Pietro Giacomo da Toledo, *& à la fin du livre*, stampata in Napoli per Giovanni Sulztbach Alemano a' 22 di Gennaro 1539 con grazia e privilegio.

„ *Ainsi donc, (dit Marco Antonio delli* „ *Falconi) Je vous racconterai simplement &* „ *exactement les operations de la nature des-* „ *quelles J' ai été moi même temoin oculaire,* „ *ou dont J' ai entendu les recits par ceux* „ *qui les ont vués. Il y a actuellement deux* „ *ans qu' il y eut des frequens tremblemens de* „ *terre à Puzzole, à Naples, & dans les en-* „ *droits voisins. Le jour & la nuit avant* „ *qu' il y eut aucun signe d'eruption, on sen-* „ *tit dans les lieux dont Je viens de parler* „ *plus de 20 tremblemens forts & assez longs.* „ *L' eruption se fit le 29 Septembre* 1538, „ *fête de St. Michel Archange: c'etoit un di-* „ *manche, à une heure de nuit ou environ.* „ *J' ai oui dire qu' on vit au même lieu de* „ *l' eruption, entre les Bains chauds ou etuves,* „ *& Tripergoli, des flammes de feu qu' on* „ *apperçut d' abord au-dessus des Bains & qui* „ *aprés s' être étendus vers Tripergoli, se fi-* „ *xe-*

(a) *Ce Volume très rare à été presenté par Monsieur le Chevalier Hamilton au Museum Britannique.*

„ de their appearance at the baths, then „ extended towards Tripergoli, and fixing „ in the little valley that lies between the „ Monte Barbaro * and the hillock called „ del Pericolo (which was the road to „ the lake of Avernus and the baths), in „ a short time the fire increaſed to ſuch a „ degree, that it burſt open the earth in „ this place, and threw up ſo great a „ quantity of ashes and pumice ſtones mi- „ xed with water, as covered the whole „ country; and in Naples a shower of the- „ ſe ashes and water fell great part of the „ night. The next morning, which was „ Monday, and the laſt of the month, „ the poor inhabitants of Pozzuolo, ſtruck „ with ſo horrible a ſight, quitted their „ habitations, covered with that muddy „ and black shower, which continued in „ that country the whole day, flying death, „ but with faces painted with its colours; „ ſome with their children in theis arms, „ ſome with ſacks full of their goods; ot- „ hers leading an aſs, loaded with their „ frightened family, towards Naples; ot- „ hers carrying quantities of birds of va- „ rious ſorts, that had fallen dead at the „ time the eruption began; others again „ with fish which they had found, and „ were to be met with in plenty upon „ the shore, the ſea having been at that „ time conſiderably dried up. Don Petro „ di Toledo, Vice-Roy of the kingdom, „ with many gentlemen, went to ſee ſo „ wonderful an appearance; I alſo, ha- „ ving met with the moſt honourable and „ incomparable gentleman, Signor Fabrizio „ Moramaldo, on the road, went and ſaw „ the eruption and the many wonderful „ effects of it. The ſea towards Baïa had „ retired a conſiderable way; though, from „ the quantity of ashes and broken pumice „ ſtones thrown up by the eruption, it „ appeared almoſt totally dry. I ſaw like- „ wiſe two ſprings in thoſe lately-diſco- „ vered ruins, one before the houſe that „ was the Queen's, of hot and ſalt water; „ the other of fresh and cold water, on „ the shore, about 250 paces nearer to the „ eruption: ſome ſay, that, ſtill nearer to „ the ſpot where the eruption happened, „ a ſtream of fresh water iſſued forth like „ a lit-

„ *xerent dans la petite vallée entre le Monte „ Barbaro * & le monticule appellé del Peri- „ colo (ce qui étoit la route au lac d'Aver- „ ne & aux Bains). En peu de tems le „ feu s' accrût à un tel degré que la terre s' „ ouvrit dans cet endroit, & vomit une ſi „ grande quantité de cendres & de pierres „ ponces mêlees avec de l' eau, qu' elle cou- „ vrit tout le païs, & qu' il tomba à Na- „ ples pendant une grande partie de la nuit „ une pluye abondante de ces cendres accom- „ pagnées de beacoup d' eau. Le lendemain „ Lundi qui étoit la fin du mois, les pau- „ vres habitans de Puzzole epouvantés par des „ phenoménes auſſi terribles, quitterent leurs „ habitations couvertes de cette pluye noire „ & limoneuſe, qui continua tout le long du „ jour dans ces cantons, & privent la fuite „ pour eviter la mort qui étoit peinte ſur „ leurs viſages. Les uns avec leurs en- „ fans entre les bras, d' autres chargés de „ ſacs pleins de leurs effets, d' autres condui- „ ſant un âne qui portoit leur famille trem- „ blante du côte de Naples. On en voyoit „ qui portoient une grande quantité d' oiſeaux „ de diverſes eſpeces, que l'eruption avoit fait „ perir dés ſon commencement, & d' autres „ chargés de poiſſons qu' ils avoient trouvés, „ & dont on pouvoit ſe pourvoir en abon- „ dance ſur le rivage, parce-que la mer les „ avoit laiſſé à ſec un eſpace de tems con- „ ſiderable. Don Pedro di Toledo Vice-Roi „ du Royaume de Naples vint avec pluſieurs „ perſonnes, pour voir un ſpectacle auſſi mer- „ veilleux. J' y vins auſſi, & Je vis cette „ eruption & ſes effets ſi dignes d' admira- „ tion, me trouvant alors avec l' honorable „ & incomparable Signor Fabrizio Moramaldo „ que J' avois rencontré ſur le grand chemin. „ La mer s' étoit retirée du côté de Baia en „ abandonant un terrein conſiderable, & le „ rivage paroiſſoit préſque entierement à ſec „ par la quantité de cendres & de pierres pon- „ ces briſées & lancées par l' eruption. Je „ vis auſſi deux ſources dans ces ruines nou- „ vellement decouvertes, l'une au-devant de la „ maiſon qui étoit celle de la Reine d' une „ eau chaude & ſalée, l' autre d' une eau „ ſans ſaveur & froide ſur le rivage le plus „ voiſin de l' eruption d' environ 250 pas; „ quelques uns diſent que plus prés encore du „ lieu ou l' eruption ſe fit, il ſortit un cou- „ rant*

* Pl. XXVIII.

„ a little river. Turning towards the place of the eruption, you saw mountains of smoak, part of which was very black and part very white, rise up to a great height; and in the midst of the smoak, at times, deep-coloured flames burst forth with huge stones and ashes, and you heard a noise like the discharge of a number of great artillery. It appeared to me as if Typheus and Enceladus from Ischia and Etna with innumerable Giants, or those from the Campi Phlegrei (which, according to the opinions of some, were situated in this neighbourhood), were come to wage war again with Jupiter. The natural historians may perhaps reasonably say, that the wise Poets meant no more by Giants, than exhalations, shut up in the bowels of the earth, which, not finding a free passage, open one by their own force and impulse, and form mountains, as those which occasioned this eruption have been seen to do; and methought I saw those torrents of burning smoak that Pindar describes in an eruption of Etna, now called Mon Gibello in Sicily; in imitation of which, as some say, Virgil wrote these lines:

„ Ipse sed horrificis juxta tonat Ætna ruinis, &c.

„ After the stones and ashes with clouds of thick smoak had been sent up, by the impulse of the fire and windy exhalation (as you see in a great cauldron that boils), into the middle Region of the air, overcome by their own natural weight, when from distance the strength they had received from impulse was spent, rejected likewise by the cold and unfriendly region, you saw them fall thick, and by degrees, the condensed smoak clear away, raining ashes with water and stones of different sizes, according to the distance from the place: then by degrees, with the same noise and smoak, it threw out stones and ashes again, and so on by fits. This continued two days and nights, when the

„ smoak

„ *rant d' eau douce & fraiche qui ressembloit à une petite riviere. En se tournant vers le lieu de l' eruption, on voyoit des montagnes de fumée, dont une partie étoit trés noire & l' autre trés blanche, s' elever à une grande hauteur; & du milieu de la fumée, il sortoit de tems en tems des flammes profondement colorées qui accompagnoient de grandes pierres & des cendres, & vous entendiés un bruit semblable à celui des decharges d' une nombreuse artillerie. Il sembloit que Typhée & Encelade fussent venus d' Ischia & de l' Etna, avec une armée innombrable de Géants ou bien ceux des Champs Phlegréens (qui selon l' opinion de quelques Auteurs etoient dans ce voisinage) pour faire de nouveau la guerre à Jupiter. Les historiens de la nature peuvent cependant dire avec raison, que les sages d' entre les Poëtes n' ont entendu par les Geants que ces exhalaisons enfermées dant les entrailles de la terre, lesquelles ne trouvant point de passage libre, s' en ouvrent un par leur propre force & impulsion naturelle, & forment des montagnes, comme l' ont fait ces vapeurs qui ont produit l' eruption dont Je parle. Il me sembloit voir ces torrens de fumée brulante que decrit Pindare en parlant d' une eruption de l' Etna, actuellement nomme Mon-Gibello en Sicile. C' est à l' imitation de ce Poëte que Virgile, comme on sait, a ecrit ces vers:*

„ *Ipse sed horrificis juxta tonat Ætna ruinis, &c.*

„ *Aprés que les pierres, & les cendres avec des nuages d' epaisse fumée eurent été lancées dans la moyenne Region de l' air par l' impulsion du feu & des vapeurs semblables au vent, (comme on le voit dans un grand chaudron qui bout) abbattues par leur propre poids lorsqu' elles eurent à raison de la distance ou elles se trouverent, perdu la force reçue par l' impulsion & repoussées aussi par le froid d' une Region qui leur étoit ennemie; vous les eussiés vues alors tomber plus epaisses & la fumée condensée s' eclaircir en repandant une pluye d' eau & de pierres de differens volumes selon leur distance du lieu de leur origine. Vous voyiés toujours des pierres & des cendres lancées avec le même bruit & la même fumée, mais graduellement, & pour ainsi*

„ *dire*

„ ſmoak and force of the fire began to
„ abate. The fourth day, which was Thurſ-
„ day, at 22 o'clock, there was ſo great
„ an eruption, that, as I was in the
„ Gulph of Puzzoli, coming from Iſchia,
„ and not far from Miſenum, * I ſaw
„ in a short time many columns of ſmoak
„ shoot up, with the moſt terrible noiſe
„ I ever heard, and bending over the ſea,
„ came near our boat, which was four
„ miles or more from the place of their
„ birth; and the quantity of ashes, ſtones,
„ and ſmoak, ſeemed as if they would co-
„ ver the whole earth and ſea. Stones
„ great and ſmall, and ashes more or leſs,
„ according to the impulſe of the fire and
„ exhalations, began to fall, ſo that a great
„ part of this Country was covered with
„ ashes; and many that have ſeen it, ſay
„ they reached the vale of Diana, and ſo-
„ me parts of Calabria, which are more
„ than 150 miles from Puzzoli. The Fri-
„ day and Saturday nothing but a little
„ ſmoak appeared; ſo that many taking
„ courage, went upon the ſpot, and ſay
„ that with the ſtones and ashes thrown
„ up, a mountain has been formed in that
„ valley, not leſs than three miles in cir-
„ cumference, and almoſt as high as the
„ Monte Barbaro which is near it, cove-
„ ring the Canettaria, the caſtle of Tri-
„ pergoli, all thoſe Buildings and the grea-
„ teſt part of the Baths that were about
„ them; extending South towards the ſea,
„ North as far as the lake of Avernus,
„ Weſt to the Sudatory, and joining Eaſt
„ to the foot of the Monte Barbaro; ſo
„ that this place has changed its form and
„ face in ſuch a manner as not to be
„ known again: a thing almoſt incredible
„ to thoſe who have not ſeen it, that in
„ ſo short a time ſo conſiderable a moun-
„ tain could have been formed. On its ſum-
„ mit there is a mouth in the form of a
„ cup, which may be a quarter of a mi-
„ le in circumference, though ſome ſay it
„ is as large as our market-place at Na-
„ ples, * from which there iſſues a con-
„ ſtant ſmoak; and though I have ſeen it
„ only at a diſtance, it appears very great.
„ The Sunday following, which was the
„ 6th of October, many people going to
ſee

„ *dire par accés. Cela continua deux jours*
„ *& deux nuits, juſqu' à ce qu' enfin la fu-*
„ *mée & la force du feu commencerent à*
„ *s' affoiblir. Le quatrieme jour qui étoit le*
„ *jeudi, à 22 heures, il y eut une ſi grande*
„ *eruption, qu' étant alors dans le Golphe de*
„ *Puzzole prés de Miſene * en venant d' Iſ-* Pl.
„ *chia, Je vis dans un eſpace de tems fort* XXVI.
„ *court, pluſieurs colonnes de fumée lancées a-*
„ *vec le plus terrible bruit que J' aie jamais*
„ *entendu, s' etendre ſur la mer & venir*
„ *tout prés de nôtre barque, qui n' étoit gue-*
„ *res alors qu' à quatre milles du lieu d' ou*
„ *elles naiſſoient. La quantité de cendres, de*
„ *pierres & de fumée étoit telle, qu' il ſem-*
„ *bloit que la terre & la mer duſſent en*
„ *être couvertes. Les pierres grandes ou pe-*
„ *tites, & les cendres plus ou moins abondan-*
„ *tes ſelon la force de l' impulſion du feu &*
„ *des vapeurs, commencerent donc à tomber ſi*
„ *drû que la plus grande partie de ce pais-*
„ *ci fut couvert de cendres, & que ſelon le*
„ *rapport de pluſieurs perſonnes qui ont été te-*
„ *moins oculaires du fait, les cendres volerent*
„ *juſques dans la vallée de Diana, & dans*
„ *quelques parties de la Calabre qui ſont à*
„ *plus de 150 milles de Puzzole. Le vendre-*
„ *di & le ſamedi ſuivans il ne parut que*
„ *peu de fumée, de ſorte que pluſieurs deve-*
„ *nus plus courageux oſerent venir juſques*
„ *ſur le lieu même, & dirent que les pierres*
„ *& les cendres vomies par l' eruption dans*
„ *cette vallée, avoient formé une montagne qui*
„ *n' avoit pas moins de trois milles de circon-*
„ *ference, & dont la hauteur égaloit preſque*
„ *celle du Monte Barbaro qui en eſt voiſin,*
„ *en couvrant la Canettaria, le Chateau de*
„ *Tripergoli, avec tous les Batimens & la*
„ *plus grande partie des Bains qui étoient aux*
„ *environs. Elle s' étendoit au ſud vers la*
„ *mer, au Nord juſqu' au lac d' Averne, à*
„ *l'Oueſt juſqu' aux Etuves, & du côte de l'Eſt*
„ *elle venoit joindre le pied du Monte Bar-*
„ *baro: ainſi ce lieu avoit tellement changé de*
„ *figure, qu' on ne peut plus le reconnoitre,*
„ *& il paroit preſqu' incroyable à ceux qui*
„ *ne l' ont pas vu, qu' une montagne ait pu*
„ *ſe former dans un ſi court eſpace de tems.*
„ *A ſon ſommet eſt une bouche en forme de*
„ *coupe, qui peut avoir un quart de mille de*
„ *circonference, quoique ſelon quelques uns elle*
„ *ſoit auſſi large que la place du marché de*

„ *nô-*

„ ſee this phænomenon, and ſome having „ aſcended half the mountain, others more, about 22 o'clock there happened ſo „ ſudden and horrid an eruption, with ſo „ great a ſmoak, that many of theſe people were ſtifled, ſome of which could „ never be found. I have been told, that „ the number of the dead or loſt amounted to twenty-four. From that time to „ this, nothing remarkable happened; it „ ſeems as if the eruption returned periodically, like the ague or gout. I believe henceforward it will not have ſuch „ force, though the eruption of the Sunday was accompanied with showers of „ ashes and water which fell at Naples, „ and were ſeen to extend as far as the „ mountain of Somma, called Veſuvius by „ the Ancients; and as I have often remarked the clouds of ſmoak proceeding „ from the eruption, moved in a direct line towards that mountain, as if theſe „ places had a correſpondence and connection one with the other. In the night, „ many beams and columns of fire were „ ſeen to proceed from this eruption, „ and ſome like flashes of lightning (a). „ We have then many circumſtances for „ our obſervation, the earthquakes, the „ eruption, the drying up of the ſea, the „ quantity of dead fish and birds, the birth „ of ſprings, the shower of ashes with „ water and without water, the innumerable trees in that whole country, as far „ as the Grotto of Lucullus, torn from „ their roots, thrown down, and covered „ with ashes, that it gave one pain to „ ſee them: and as all theſe effects were „ produced by the ſame cauſe that produces earthquakes; let us firſt enquire how „ earthquakes are produced, and from thence we may eaſily comprehend the cauſe of the abovementioned events.„ Then follows a diſſertation on earthquakes, and ſome curious conjectures relative to the phænomena which attended this eruption, clearly and well expreſſed, conſidering, as the author himſelf apologizes, that at that time

(a) Here again we have an example of the electrical fire attending a great eruption.

„ *nôtre Ville de Naples. * De cette bouche* „ *il ſort continuellement de la fumée, & quoique je ne l'aie vue que d'une certaine diſtance, elle paroit trés conſiderable. Le dimanche ſuivant qui étoit le ſix d' Octobre, pluſieurs perſonnes étant allées voir de plus prés* „ *ce phenoméne, & quelques uns étant deſcendus juſqu' à la moitié de la montagne &* „ *d' autres plus loin encore, tout-à-coup vers* „ *les 22 heures il arriva une eruption ſi inattendue, & ſi affreuſe avec une ſi grande* „ *quantité de fumée, que pluſieurs de ces malheureux furent ſuffoqués & d' autres diſparurent de ſorte qu' on ne put trouver leurs* „ *corps. On m' a aſſuré que le nombre de ces* „ *perſonnes mortes ou perdues alloit juſqu' à* „ *vingt quatre. Depuis ce tems lá il n' eſt* „ *rien arrivé de remarquable. Il ſemble que* „ *cette eruption ait ſes periodes, comme la fievre ou la goute. Je crois pourtant que d'* „ *or-en-avant elle ne montrera plus la même* „ *force, quoique l' eruption du Dimanche ait* „ *été accompagnée d' une pluye de cendres &* „ *d' eau qui s' etendit juſqu' à Naples, &* „ *même, à ce qu' on a cru, juſqu' à la montagne de Somma que les Anciens appelloient* „ *Veſuvius. Les nuages qui formoient cette* „ *fumée provenant de l' eruption, ſe dirigeoient directement vers cette montagne, ainſi* „ *que Je l' ai remarqué plus d' une fois; comme ſi ces deux points de nôtre territoire avoient quelque correſpondence & quelque* „ *connexion entre eux. Pendant la nuit, pluſieurs rayons, & colonnes de feu parurent* „ *accompagner cette eruption, & reſſembloient* „ *quelques fois à des eclairs (a). Nous avons* „ *donc pluſieurs phenoménes pour nôtre obſervation, les Tremblemens de terre, l'eruption, le deſſéchement des bords de la mer,* „ *la quantité des poiſſons & des oiſeaux morts,* „ *la naiſſance des ſources, la pluye de cendres avec ou ſans eau, cette prodigieuſe* „ *quantité d' arbres qui ornoient tout ce pais* „ *juſqu' à la grotte de Lucullus detruits juſqu' à leurs racines, renverſés & couverts* „ *de cendres, triſtes objects à conſiderer: Et* „ *comme tous ces effets ont été produits par la* „ *même cauſe, que celle des tremblemens de terre* „ *exa-*

* Pl. XXVII.

(a) *Nous avons ici un nouvel exemple du feu electrique à la ſuite d' une grande eruption.*

time the Italian language had been little employed on ſuch ſubjects.

The account of the formation of the Monte Nuovo by Pietro Giacomo di Toledo, is given in a Dialogue between the feigned perſonages of Peregrino and Sveſſano; the former of which ſays: „ It is „ now two years that this province of „ Campagna has been afflicted with earth- „ quakes, the country about Puzzoli much „ more ſo than any other parts; but the „ 27th and the 28th of the month of Sep- „ tember laſt, the earthquakes did not cea- „ ſe day or night in the abovementioned „ City of Puzzoli; that plain which lies „ between the lake of Averno, the Mon- „ te Barbaro and the ſea, was raiſed a „ little, and many cracks were made in „ it, from ſome of which iſſued water; „ and at the ſame time the ſea, which „ was very near the plain, dried up about „ two hundred paces, ſo that the fish we- „ re left on the ſand, a prey to the in- „ habitants of Puzzoli. At laſt, on the „ 29th of the ſaid month, about two hours „ in the night, the earth opened near the „ lake, and diſcovered a horrid mouth, „ from which were vomited furiously, „ ſmoak, fire, ſtones, and mud compoſed „ of ashes; making at the time of its o- „ pening a noiſe like very loud thunder: „ the fire that iſſued from this mouth, „ went towards the walls of the unfortu- „ nate City; the ſmoak was partly black „ and partly white; the black was dar- „ ker than darkneſs itſelf, and the white „ was like the whiteſt cotton: theſe ſmoaks „ riſing in the air, ſeemed as if they would „ touch the vault of heaven; the ſtones „ that followed were, by the devouring „ flames, converted to pumice, the ſize „ of which (of ſome I ſay) were much „ lar-

„ examinons comment ſe forment les tremblements „ de terre; ce qui nous fera comprendre aiſement „ la cauſe de ces phenoménes deja rapportés.„ Vient enſuite une diſſertation ſur les Tremblemens de terre, & quelques conjectures curieuſes relatives aux phenoménes qui accompagnerent cette eruption, trés clairement & trés bien expoſées, ſi on conſidere avec l' Auteur qui a cru devoir faire ſon Apologie à cet egard, que dans ce tems lá la langue Italienne n' avoit été que trés peu employée à traiter de tels ſujets.

La relation de la formation de Monte Nuovo par Pietro Giacomo di Toledo eſt en forme de Dialogue entre Peregrino & Sueſſano perſonnages feints. Le premier dit: „ Il y a actuellement deux ans, que cette Province de „ Campanie a été affligée de Tremblements de „ terre, & la partie des environs de Puzzole beaucoup plus encore que toutes les autres; „ mais le 27 & le 28 du mois de Septembre „ dernier, les tremblemens de terre ſe firent „ ſentir nuit & jour continuellement dans la „ Ville de Puzzole: cette plaine qui ſe trouve „ entre le lac d' Averne, Monte Barbaro & „ la mer, s' eleva un peu, & pluſieurs crevaſſes s' y formérent, au-travers deſquelles „ l' eau trouva un paſſage. En même tems la „ mer qui étoit trés voiſine de la plaine fut „ deſſechée l' eſpace d' environ 200 pas, tellement que les poiſſons reſterent ſur le ſable en proye aux habitans de Puzzole. Enfin le 29 du même mois vers deux heures „ de nuit ou environ, la terre s' ouvrit prés „ du Lac & preſenta une bouche épouvantable, qui vomit avec furie de la fumée, „ du feu, des pierres, & un eſpece de limon „ formé de cendres, en faiſant dans le tems „ même de l' exploſion un bruit ſemblable à celui d' un tonnerre violent: le feu qui ſortoit „ de cette bouche, dirigea ſa marche vers les „ murs de cette Ville infortunée. La fumée „ etoit en partie noire & en partie blanche. „ La premiere etoit plus obſcure que les tenebres mêmes, & la ſeconde etoit auſſi blanche que le plus beau coton. La fumée, qui „ s' elevoit en l' air ſembloit vouloir atteindre „ juſqu' à la voute celeſte. Les pierres qui la „ ſuivoient, etoient converties en ponces par „ les flammes devorantes, & la grandeur de „ quelques unes ſurpaſſoit celle d' un bœuf. „ Ces pierres aprés s' être elevées à peu-prés „ juſ-

„ larger than an ox. The ſtones went a-
„ bout as high as a croſs-bow can carry,
„ and then fell down, ſometimes on the
„ edge, and ſometimes into the mouth it-
„ ſelf. It is very true that many of them
„ in going up could not be ſeen, on ac-
„ count of the dark ſmoak; but when
„ they returned from the ſmoaky heat,
„ they shewed plainly where they had
„ been, by their ſtrong ſmell of fetid ſul-
„ phur, juſt like ſtones that have been
„ thrown out of a mortar, and have paſ-
„ ſed through the ſmoak of inflamed gun-
„ powder. The mud was of the colour of
„ ashes, and at firſt very liquid, then by
„ degrees leſs ſo; and in ſuch quantities,
„ that in leſs than twelve hours, with the
„ help of the abovementioned ſtones, a
„ mountain was raiſed of a thouſand pa-
„ ces in height. Not only Pozzuolo and
„ the neighbouring country was full of
„ this mud, but the City of Naples alſo,
„ the beauty of whoſe palaces were, in a
„ great meaſure, ſpoiled by it. The ashes
„ were carried as far as Calabria by the
„ force of the winds, burning up in their
„ paſſage the graſs and high trees, many
„ of which were borne down by the wei-
„ ght of them. An infinity of birds alſo,
„ and numberleſs animals of various kinds,
„ covered with this ſulphureous mud, ga-
„ ve themſelves up a prey to man. Now
„ this eruption laſted two nights and two
„ days without intermiſſion, though it is
„ true, not always with the ſame force,
„ but more or leſs: when it was at its
„ greateſt height, even at Naples you heard
„ a noiſe or thundering like heavy artille-
„ ry when two armies are engaged. The
„ third day the eruption ceaſed, ſo that the
„ mountain made its appearance uncove-
„ red, to the no ſmall aſtonishment of e-
„ very one who ſaw it. On this day,
„ when I went up with many people to
„ the top of this mountain; I ſaw down
„ into its mouth, which was a round con-
„ cavity of about a quarter of a mile in
„ circumference, in the middle of which
„ the ſtones that had fallen were boiling
„ up, juſt as in a great cauldron of wa-
„ ter that boils on the fire. The fourth
„ day it began to throw up again, and the
„ ſe-

„ *juſqu' à la portée d' une arbalête, retombo-*
„ *ient en ſuite quelquefois ſur le bord, &*
„ *quelquefois dans la bouche même. Il eſt vrai*
„ *que la pluſpart ne pouvoient être apperçues*
„ *dans leur élevation, tant la fumée étoit e-*
„ *paiſſe, mais lorſque retombant elles ſortoient*
„ *du ſein de cette fumée brulante, elles te-*
„ *moignoient aſſez le lieu de leur ſéjour par*
„ *une odeur de ſoufre auſſi forte que fetide,*
„ *preciſément comme ces pierres qui ont été*
„ *lancées d' une piéce d' artillerie, & qui ont*
„ *paſſé au-travers d'une fumée de poudre à ca-*
„ *non enflammée. Le limon étoit d'une couleur*
„ *cendrée, & ſa liquidité d'abord trés conſi-*
„ *derable diminua ſucceſſivement. Sa quantité*
„ *fut telle, qu' en moins de douze heures a-*
„ *vec le ſecours des pierres dont J' ai parlé,*
„ *on vit s' elever une montagne de mille pas*
„ *de hauteur. Non ſeulement Puzzole, & le*
„ *païs voiſin fut rempli de ce limon; mais*
„ *encore la Ville de Naples, qui vit degra-*
„ *der en grande partie par ce fléau la beau-*
„ *té de ſes Palais. Les cendres furent portées*
„ *juſqu' en Calabre par la force des vents,*
„ *brûlant dans leur paſſage les plantes, &*
„ *les plus grands arbres, & en renverſant*
„ *une grande partie par leur poids. Un nom-*
„ *bre infini d'oiſeaux & d' animeaux de diver-*
„ *ſes eſpéces, couverts de cette cendre ſul-*
„ *phureuſe, ſe livrerent eux mêmes entre les*
„ *mains des hommes. Cette eruption dura deux*
„ *jours & deux nuits ſans intervalle, à la*
„ *verité avec une violence tantôt plus grande,*
„ *& tantôt moindre. Lorſqu' elle étoit dans*
„ *la plus grande force, on entendoit même à*
„ *Naples un bruit ou plutôt un tonnerre ſem-*
„ *blable à celui d'une vigoureuſe artillerie dans*
„ *le moment ou un combat commence entre*
„ *deux armées. Le troiſieme jour l' eruption*
„ *ceſſa, de ſorte que la montagne parut alors*
„ *parfaitement decouverte, au grand etonne-*
„ *ment de tous les ſpectateurs. Ce jour là Je*
„ *vins avec pluſieurs perſonnes juſqu' au ſom-*
„ *met de cette montagne, & Je regardai dans*
„ *la bouche qui étoit une concavité circulaire*
„ *d' environ un quart de mille de circonferen-*
„ *ce, au milieu delaquelle bouilloient les*
„ *pierres qui y etoient retombées, comme fait*
„ *l' eau dans un grand chaudron qu' on a mis*
„ *ſur le feu. Le quatrieme jour l' eruption re-*
„ *commença, & le ſeptieme plus vivement en-*
„ *core; mais toujours avec moins de violen-*
„ *ce*

„ ſeventh much more, but ſtill with leſs „ violence than the firſt night; it was at „ this time that many people who were „ unfortunately on the mountain, were ei- „ ther ſuddenly covered with ashes, ſmo- „ thered with ſmoak, or knocked down „ by ſtones, burnt by the flame, and left „ dead on the ſpot. The ſmoak continues „ to this day (a), and you often ſee in „ the night-time fire in the midſt of it. „ Finally, to complete the Hiſtory of this „ new and unforeſeen event, in many „ parts of the new-made mountain, ſul- „ phur begins to be generated. „ Giacomo di Toledo, towards the end of his diſſertation upon the phænomena attending this eruption, ſays, that the lake of Avernus had a communication with the ſea, before the time of the eruption; and that he apprehended that the air of Puzzoli might come to be affected in ſummer time, by the vapours from the ſtagnated waters of the lake; which is actually the caſe.

You have, Sir, from theſe accounts, an inſtance of a mountain of a conſiderable height and dimenſions, formed in a plain by mere exploſion, in the ſpace of forty-eight hours. The earthquakes having been ſenſibly felt at a great diſtance from the ſpot where the opening was made, proves clearly that the ſubterraneous fire was at a great depth below the ſurface of the plain; it is as clear that thoſe earthquakes and the exploſion, proceeded from the ſame cauſe, the former having ceaſed upon the appearance of the latter. Does not this circumſtance evidently contradict the ſyſtem of M. Buffon, and of all the Natural Hiſtorians, who have placed the ſeat of the fire of Volcanos towards the center or near the ſummit of the mountains, which they ſuppoſe to furnish the matter emitted? Did the matter which proceeds from a Volcano in an eruption come from ſo inconſi- de-

(a) The cup or crater on the top of the new mountain is now covered with shrubs, * but I diſcovered at the bottom of it in the year 1770, amidſt the bushes, a ſmall hole, which exhales a conſtant hot and damp vapour, juſt ſuch as proceeds from boiling water, and with as little ſmell; the drops of this ſteam hang upon the neighbouring bushes.

„ *ce que la premiere nuit. Ce fut alors que* „ *pluſieurs perſonnes, qui ſe trouverent mal-* „ *heureuſement ſur la montagne furent ſubite-* „ *ment couvertes de cendres, ou etouffées par* „ *la fumée, ou aſſommées par les pierres ou* „ *brulées par les flames & mortes ſur le lieu* „ *même. La fumée continue encore aujourd-* „ *hui (a), & vous voyez ſouvent pendant la nuit du feu au milieu de ſes tourbillons, enfin* „ *pour donner completement l' Hiſtoire de ce* „ *phenoméne ſi nouveau & ſi inoüi, J' ajou-* „ *terai que dans pluſieurs endroits de cette mon-* „ *tagne nouvelle, le ſoufre commence à ſe for-* „ *mer* „. *Giacomo di Toledo vers la fin de ſa Diſſertation ſur les phenoménes relatifs à cette eruption dit, que le lac d'Averne avoit une communication avec la mer avant le tems de l' eruption, & qu' il craint que l' air de Puzzole ne ſoit infecté dor-en-avant dans le tems des chaleurs par les exhalaiſons des eaux ſtagnantes du lac, ce qui eſt le cas actuel du local.*

Ces details, Monſieur, vous donnent la preuve d' une montagne conſiderable dans ſa hauteur & ſes autres dimenſions, formée dans une plaine par une ſimple exploſion dans l'eſpace de 48 heures. Les tremblemens de terres s' etant fait ſentir fortement à une grande diſtance du lieu ou ſe firent les ouvertures, prouvent clairement que le feu ſouterrain etoit à une grande profondeur au-deſſous de la ſurface de la plaine. Il eſt egalement clair que ces tremblemens de terre, & l' exploſion provenoient de la même cauſe, les premiers ayant ceſſé lorſque celle-ci commença. Ce fait ne contredit-il pas evidemment le ſyſtême de Mr. de Buffon, & de tous les Naturaliſtes qui ont placé le ſiege du feu des Volcans vers le centre ou prés du ſommet des montagnes, qu' ils ſuppoſent avoir fourni les matiéres lancées dans les eruptions. Si ces matiéres naiſſoient d' une profondeur auſſi peu conſiderable que ces meſſieurs l' imaginent, la partie de la montagne

T *ſituée*

(a) *Le Crater au ſommet de Monte Nuovo eſt maintenant couvert d' arbriſſeaux: * mais l' année 1770 Je decouvris au fond un petit trou parmi les buiſſons d' ou il ſortoit continuellement une vapeur chaude & humide, preciſement ſemblable à celle de l' eau bouillante & avec auſſi peu d' odeur, & les goutes de cette vapeur pendoient ſur tous les buiſſons qui l' environnoient.*

* Pl. XXVII.

derable a depth as they imagine, that part of the mountain ſituated above their ſuppoſed ſeat of the fire, muſt neceſſarily be deſtroyed or diſſipated in a very ſhort time: on the contrary, an eruption uſually adds to the height and bulk of a Volcano;* and who that has had an opportunity of making obſervations on Volcanos, does not know, that the matter they have emitted for many ages, in lavas, aſhes, ſmoak, &c. could it be collected together, would more than ſuffice to form three ſuch mountains as the ſimple cone or mountain of the exiſting Volcano? With reſpect to Veſuvius, this could be plainly proved; and I refer to my letter upon the ſubject of Etna, to ſhew the quantity of matter thrown up in one ſingle eruption, by that terrible Volcano. Another proof that the real ſeat of the fire of Volcanos lies even greatly below the general level of the country whence the mountain ſprings is, that was it only at an inconſiderable depth below the baſis of the mountain, the quantity of matter thrown up would ſoon leave ſo great a void immediately under it, that the mountain itſelf muſt undoubtedly ſink and diſappear after a few eruptions.

In the above accounts of the formation of the new mountain, we are told that the matter firſt thrown up, was mud compoſed of water and aſhes, mixed with pumice ſtones and other burnt matter: on the Road leading from Puzzoli to Cuma, part of the cone of this mountain has been cut away, to widen the road. I have there ſeen that its compoſition is a *Tufa* intermixed with pumice, ſome of which are really of the ſize of an ox, as mentioned in Toledo's account, and exactly of the ſame nature as the *Tufa* of which every other high ground in its neighbourhood is compoſed; ſimilar alſo to that which covers Herculaneum.* According to the above accounts, after the muddy ſhower ceaſed, it rained dry aſhes: this circumſtance will account for the ſtrata of looſe pumice and aſhes, that are generally upon the ſurface of all the *Tufas* in this country, and which were moſt probably thrown up in the ſame manner.* At the firſt opening of the earth, in the plain near Puzzoli,

ſituée au-deſſus de ce qu' ils pretendent être le ſiege du feu, ſeroit neceſſairement detruite, ou diſſipée en trés peu de tems: au contraire, une eruption ajoute ordinairement à la hauteur & à la maſſe d'un Volcan: * *Et quel eſt celui qui a été dans le cas de faire des obſervations ſur les Volcans, qui ne ſache que la matiére qu' ils ont repandue pendant tant de ſiécles, en laves, cendres, fumées &c. ſi elle étoit raſſemblée dans un même lieu, ſeroit plus que ſuffiſante pour former trois montagnes dont chacune egaleroit le cone ſimple ou la montagne d' un Volcan exiſtant? relativement au Veſuve, la preuve en ſeroit facile, & Je me contente de renvoyer à ma lettre ſur le ſujet du Mont Etna pour donner une idée de la quantité de matiére lancée dans une ſeule eruption par ce terrible Volcan. Une autre preuve que le ſiege du feu d' un Volcan exiſte de beaucoup au-deſſous du niveau general du païs ou s' eleve la montagne, & que s' il ne ſe trouvoit qu' à une profondeur peu conſiderable au-deſſous de la baſe de la montagne, la quantité de matiére lancée laiſſeroit bientôt immediatement au-deſſous un ſi grand vuide, que la montagne elle même s' écrouleroit neceſſairement, & diſparôitroit aprés quelques eruptions.* * Pl. II.

Par les relations que J' ai rapportées de la formation de la nouvelle montagne, nous ſavons que la matiére qui fut d' abord lancée, etoit une eſpece de limon compoſé d' eau, & de cendres melées de pierres ponces, & d' autres matiéres brûlées. En allant de Puzzole à Cumes, on voit une partie du cone de cette montagne qui a été coupée pour elargir la route. J' ai vu dans cet endroit là que la compoſition eſt un Tufa *mêlé de ponces, dont quelques unes ſont réellement de la grandeur d' un bœuf, comme il eſt rapporté dans la relation de Toledo, & preciſement de la même nature que le* Tufa *dont eſt compoſé chaque terrein élevé du voiſinage & ſemblable d' ailleurs à celui qui couvre Herculaneum.* * *Selon les mêmes relations aprés que la pluye de cendres en pâte liquide eut ceſſé, il tomba beaucoup de cendres ſéches. Cette circonſtance ſert à expliquer les couches de ponces déſunies & les cendres qui ſont generalement ſur la ſurface de tous les* Tufas *dans ce païs-ci, & qui furent probablement jettées de la même maniere.* * *Les deux relations diſent, que lors de la premiere ouver-*

* Pl. XLII. & XLV.

* Pl. XL.

zoli, both accounts ſay, that ſprings of water burſt forth; this water, mixing with the ashes, certainly occaſioned the muddy shower; when the ſprings were exhauſted, there muſt naturally have enſued a shower of dry ashes and pumice, of which we have been likewiſe aſſured. I own, I was greatly pleaſed at being in this manner enabled to account ſo well for the formation of theſe *Tufa* ſtones, and the veins of dry and looſe burnt matter above them, of which the ſoil of almoſt the whole Country I am deſcribing is compoſed; and I do not know that any one has ever attended to this circumſtance, though I find that many authors who have deſcribed this country, have ſuſpected that parts of it were formed by exploſion. Wherever then this ſort of *Tufa* is found, there is certainly good authority to ſuſpect its having been formed in the ſame manner as the *Tufa* of this new mountain; for, as I ſaid before, Nature is generally uniform in all her operations.

It is commonly imagined that the New Mountain roſe out of the Lucrine lake, which was deſtroyed by it; but in the above account, no mention is made of the Lucrine lake; it may be ſuppoſed then, that the famous dam which Strabo and many other ancient authors mention to have ſeparated that lake from the ſea, had been ruined by time or accident, and that the lake became a part of the ſea before the exploſion of 1538.

If the above-deſcribed eruption was terrible, that which formed the Monte Barbaro (or Gauro, as it was formerly called), * muſt have been dreadful indeed. It joins immediately to the new mountain, which in shape and compoſition it exactly reſembles; but it is at leaſt three times as conſiderable. Its crater cannot be leſs than ſix miles in circumference; the plain within the crater, one of the moſt fertile ſpots I ever ſaw, is about four miles in circumference: there is no entrance to this plain, but one on the Eaſt ſide of the mountain, made evidently by art; in this ſection you have

ouverture de la terre dans la plaine prés de Puzzole, il ſortit des ſources d' eau: cette eau melée avec les cendres, produiſit certainement la pluye en forme de pâte liquide. Lorſque les ſources furent épuiſées, il ne dut plus tomber naturellement qu' une pluye de cendres ſéches & de pierres ponces, comme le fait arriva réellement, ainſi que l'aſſurent les relations. J' avoue que c' eſt avec un plaiſir extreme que J' ai enfin decouvert le moyen d' expliquer auſſi bien la formation de ces Tufas *pierreux, & de ces veines de matiére brulée, ſéche & deſunïe dans ſes petites parties, qui ſe trouve au-deſſous des* Tufas, *& dont le ſol de préſque tous le païs que Je decris eſt compoſé: Je ne ſache pas que qui ce ſoit ait jamais fait ces importantes obſervations, quoique pluſieurs Auteurs qui ont publié des deſcriptions de ce païs-ci aient ſoupconné que quelques unes des parties ont été formées par exploſion. Par tout donc ou ſe trouvera cette eſpece de* Tufa, *ce ſera toujours une raiſon ſuffiſante pour conjecturer qu' il a été compoſé de la même maniere que le* Tufa *de Monte Nuovo: car comme Je l' ai deja dit plus d' une fois, la nature eſt generale, & ſuit une marche uniforme dans toutes ſes operations.*

On croit communément que la nouvelle montagne s' eleva du fond de lac Lucrin, dont elle produiſit la deſtruction; mais dans les relations citées il n' eſt fait aucune mention du lac Lucrin. On peut donc ſuppoſer, que cette Ecluſe fameuſe qui ſelon le rapport de Strabon, & de pluſieurs autres Anciens ſeparoit le lac d' avec la mer, a été detruite par le laps du tems ou par quelque accident, & que le lac s' étoit deja reuni à la mer avant l' exploſion de 1538.

*Si l' eruption dont J' ai expoſé les detail fut terrible, celle qui forma le Monte Barbaro (ou Gauro, comme on l'appelloit anciennement) * doit auſſi avoir été des plus effrayantes. Cette montagne qui eſt immediatement unie à Monte Nuovo, lui reſſemble parfaitement, quant à la forme & à la compoſition; mais elle eſt au-moins trois fois plus conſiderable, & ſon Crater ne peut gueres avoir moins de ſix milles de circonference. La plaine dans l'interieur du crater, & qui eſt un des endroits les plus fertiles que J' aie jamais vus, a environ 4 milles de tour. Il n' y a qu' une ſeule entrée dans cette plaine, & tournée à l'orient*

* Pl. XXVIII.

have an opportunity of feeing that the matter of which the mountain is compofed is exactly fimilar to that of the Monte Nuovo. It was this mountain that produced (as fome authors have fuppofed) the celebrated Falernian wine of the Ancients.

* Cuma, allowed to have been the moft ancient City of Italy, was built on an eminence, which is likewife compofed of *Tufa*, and may be naturally fuppofed a fection of the cone formed by a very ancient explofion.

* The lake of Avernus fills the bottom of the crater of a mountain, undoubtedly produced by explofion, and whofe interior and exterior form, as well as the matter of which it is compofed, exactly refemble the Monte Barbaro and Monte Nuovo. At the part of the bafis of this mountain which is washed by the fea of the bay of Puzzoli, the fand is ftill very hot, though conftantly washed by the waves; * and into the cone of the mountain, near this hot fand, a narrow paffage of about 100 paces in length is cut, and leads to a fountain of boiling water, which, though brackish, boils fish and flesh without giving shem any bad tafte or quality, as I have experienced more than once. This place is called Nero's bath, and is ftill made ufe of for a fudatory, as it was by the Ancients; the fteam that rifes from the hot fountain abovementioned, confined in the narrow fubterraneous paffage, foon produces a violent perfpiration upon the patient who fits therein. This bath is reckoned a great fpecifick in that diftemper which is fuppofed to have made its appearance at Naples before it fpread its contagion over the other parts of Europe.

Virgil and other Ancient Authors, fay, that birds could not fly with fafety over the lake of Avernus, but that they fell therein; a circumftance favouring my opinion, that this was once the mouth of a Volcano. The vapour of the fulphur and other minerals muft undoubtedly have been more powerful, the nearer we go back to the time

l' orient de la montagne, encore eft il evident qu' elle eft l' ouvrage de l' art. Les fections qu' on y a faites, fourniffent un moyen facile d' obferver que la matiére dont cette montagne eft compofée, eft exactement femblable à celle de Monte Nuovo. C' etoit cette montagne qui, fi l'on en croit quelques auteurs, produifoit ce vin de Falerne fi celebré par les Anciens.

* *Cumes qui paffe pour avoir été la plus ancienne Ville d' Italie, étoit batie fur un éminence qui eft femblablement compofée de* Tufa, *& il eft naturel de croire que c' eft une fection de cone formée par une trés ancienne explofion.* * Pl. XXVIII. n. 7.

* *Le lac d' Averne remplit le fond du crater d' une montagne produite indubitablement par une explofion, & dont la forme interieure & exterieure, ainfi que la matiére dont elle eft compofée, reffemble exactement au Monte Barbaro ou au Monte Nuovo. Vers le côté de la bafe de cette montagne, qui eft arrofée par la mer de la Baye de Puzzole,* * *le fable eft toujours trés chaud, quoique continuellement baigné des flots. Au-de-dans du cone de la montagne prés de ce fable echauffé, on a taillé un paffage étroit d' environ cent pas de longueur, qui conduit à une fontaine d' eau bouillanle, laquelle quoiqu' un peu faumache donne au poiffon & à la chair le degré de cuifon neceffaire fans leur communiquer aucun mauvais goût ni aucune mauvaife qualité, comme J' en ai fait l' experience plus d' une fois. Ce lieu s' appelle le Bains de Neron & l' on 'sen fert toujours comme d' etuve à l' imitation des Anciens. La vapeur qui s' éleve de cette fontaine Thermale, dont J' ai deja parlé, refferrée dans un paffage fouterrain fort etroit, produit bientôt une tranfpiration violente dans le malade qui y eft affis. Ce Bain eft reconnu pour un grand fpecifique contre cette maladie contagieufe qui felon la tradition fe fit fentir à Naples, avant de fe repandre dans toutes les autres parties de l' Europe.* * Pl. XXIX. * Pl. XXVI. n. 7.

Virgile & les Auteurs anciens difent que les oifeaux ne pouvoient voler impunement fur le lac d' Averne; mais qu' ils y tomboient fur le champ. Cette circonftance eft trés favorable à mon opinion, que ce fut autrefois la bouche d'un Volcan. Les vapeurs de foufre & d' autres minerauxont été fans doute plús fortes, & plus energiques, qu' elles fe font plus rapprocher

time of the explosion of the Volcano, and I am convinced that there are still some remains of those vapours upon this lake, as I have observed there are very seldom any water-fowl upon it; and that when they do go there, it is but for a short time; whilst all the other lakes in the neighbourhood are constantly covered with them, in the winter season. Upon Mount Vesuvius, in the year 1766, during an eruption, when the air was impregnated with noxious vapours, I have myself picked up dead birds frequently.

* The castle of Baïa stands upon a considerable eminence, composed of the usual *Tufa* and strata of pumice and ashes; from which I concluded I should find some remains of the craters from whence the matter issued: accordingly, having ascended the hill, I soon discovered two very visible craters, just behind the castle.

* The lake called the Mare-morto was also, most probably, the crater, from whence issued the materials which formed the Promontory of Misenum, * and the high grounds around this lake. Under the ruins of an ancient Building, near the point of Misenum, in a vault, there is a vapour, or *Mofeta*, exactly similar in its effects to that of the Grotto del Cane, as I have often experienced.

The form of the little island of Nisida* shews plainly its origin (*a*). It is half a hollow cone of a Volcano cut perpendicularly; the half crater forms a little harbour called the Porto Pavone; * I suppose the other half of the cone to have been detached into the sea by earthquakes, or perhaps by the violence of the waves, as the part that is wanting is the side next to the open sea.

* The fertile and pleasant island of Procida shews also most evident signs of its production by explosion, the nature of its soil being directly similar to that of Baïa and Puzzoli; this island seems really, as was

(a) The noxius vapours which Lucan mentions to have prevailed at Nisida, favour my opinion as to its origin:

„ — Tali spiramine Nesis
„ Emittit stygium nebulosis aëra saxis. „
Lucan. lib. vi.

procbées du tems de l' explosion du Volcan; & Je suis convaincu, qu' il y avoit alors quelques restes de ces vapeurs sur le Lac, ayant observé qu' aujourdhui même il est trés rare d' y voir des oiseaux aquatiques, & que lorsqu' ils y viennent, ce n' est que pour trés-peu de tems; pendant que tous les autres Lacs du voisinage en sont constamment couverts dans la saison d' hiver. En 1766 lors de l' eruption du Vesuve, & dans le tems que l'air étoit impregné de vapeurs nuisibles, J' ai trouvé frequemment sur cette montagne des oiseaux morts.

* *Le chateau de Baïa est sur une éminence considerable, composée de ce* Tufa *ordinaire, & de couches de cendres & de pierre ponces, d' ou J' ai conclu qu' il me seroit possible de trouver quelques restes des craters par ou la matiére est sortie: Etant monté sur l' eminence Je decouvris bientôt deux craters trés visibles, precisement derriére le chateau.* * Pl. XVII. n. 7.

* *Le Lac appelle Mare-morto, étoit aussi selon toutes les probabilités le crater d'ou sortirent les matiéres qui formérent le promontoire de Misene,* * *& toutes les elevations des environs du Lac. Sous les ruines d'un Ancien Bâtiment prés de la pointe de Misene, il y a une vapeur ou* Mofeta *concentrée dans une voute, & dont les effets sont exactement semblables à ceux de la Grotte du Chien, ainsi que J' en ai souvent fait l' experience.* * Pl. XVII. n. 6. * Pl. XVII. n. 5.

La forme de la petite île de Nisida decéle ouvertement son origine (a). C' est le demi-cone creux d' un Volcan coupé perpendiculairement & la moitié du crater forme un petit Port, appellée Porto Pavone.* Je crois que l'autre moitié du cone aura été emportée dans la mer par des tremblemens de terre, ou peut-être par la violence des flots, car cette partie qui manque est du côté de la vaste mer.* * Pl. XVII. n. 9. * Pl. XXII.

* *Procida cette île fertile & agréable, montre aussi les caractéres les plus evidens de sa production due à une explosion, la nature de son sol étant evidemment semblable à celle du sol de Baïa & de Puzzole. Cette île sem-* * Pl. XVII. n. 4. & Pl. XXXII. n. 3.

V *ble*

(a) *Les vapeurs si nuisibles qui au rapport de Lucain regnoient à Nisida, sont trés favorables à ce que Je pense de l'origine de cette île.*

„ — *Tali spiramine Nesis*
„ *Emittit stygium nebulosis aëra saxis.*
Lucan. lib. vi.

was imagined by the Ancients, to have been detached from the neighbouring island of Ischia.

There is no spot, I believe, that could afford a more ample field for curious observations than the island of Ischia, called Ænaria, Inarime, and Pithecusa, by the ancients. * I have visited it three times; and this summer passed three weeks there, during which time I examined with attention every part of it. Ischia is eighteen miles in circumference: the whole of its soil is the same as that near Vesuvius, Naples, and Puzzoli. There are numberless springs, hot, warm, and cold (a), dispersed over the whole island, the waters of which are impregnated with minerals of various sorts; so that, if you give credit to the inhabitants of the country, there is no disorder but what finds its remedy here. In the hot months (the season for making use of these baths), those who have occasion for them flock hither from Naples. A charitable institution sends and maintains three hundred poor patients at the baths of Gurgitelli every season. By what I could learn of these poor patients, those baths have really done wonders, in cases attended with obstinate tumours, and in contractions of the tendons and muscles. The patient begins by bathing, and then is buried in the hot sand near the sea. In many parts of the island, the sand is burning hot, even under water. The sand on some parts of the shore is almost entirely composed of particles of iron ore; at least they are attracted by the load-stone, as I have experienced. * Near that part of the island called Lacco, there is a Rock of an ancient lava, forming a small cavern, which is shut up with a door; this cavern is made use of to cool liquors and fruit, which it does in a short time as effectually as ice. Before the door was opened, I felt the cold to my legs very sensibly; but when it was opened, the cold rushed out so as to give me pain; and within the Grotto it was intolerable. I was not sensible of wind

(a) Giulio Cesare Capaccio, in his account of this island, says, that there are eleven springs of cold water, and thirty-five of hot and mineral waters.

ble réellement, ainsi que les Anciens l'imaginoient, avoir été detachée de l'île d'Ischia qui en est voisine.

Il n'y a point d'endroit à mon gré, qui puisse fournir un champ plus vaste à de curieuses observations que l'île d'Ischia appellée par les Anciens Ænaria, Inarime & Pithecusa, * *J'y ai fait trois voyages, & l'été dernier j'y ai passé trois semaines, pendant lesquelles j'ai examiné avec attention ses differentes parties. Ischia a environ* 18 *milles de circonference. Son sol en general est semblable à celui des environs du Vesuve, de Naples, & de Puzzole. Il y a un nombre infini de sources brulantes, chaudes, & froides* (a) *dispersées dans toute l'île, & dont les eaux sont impregnées de mineraux de diverses espéces; de sorte que si l'on en croyoit les habitans du païs, il n'y a point de maladie à laquelle les eaux ne fournissent un remede. Dans le tems des chaleurs (qui est la saison où l'on fait usage de ces Bains) on y vient en foule de Naples. Un établissement honnorable pour l'humanité y fait passer & y entretient* 300 *pauvres malades aux Bains de Gurgitello en chaque saison. J'ai appris de ces malades que ces Bains ont trés réellement operé des cures merveilleuses obstinées, & dans les contractions des muscles & des tendons. Le malade commence par les Bains, en suite on le plonge dans le sable chaud prés de la mer. Dans plusieurs endroits de l'île le sable est d'une chaleur brulante, même sous l'eau. Dans certaines parties de l'île, le sable est presqu'entierement composé de particules de mines de fer, du-moins ces particules sont elles attirées par l'aimant d'aprés mon experience.* * *Prés de cette partie de l'île appellée Lacco il y a un Rocher d'ancienne lave formant une petite caverne fermée d'une porte. Cette caverne sert à rafraichir les liqueurs & le fruit, ce qu'elle fait en trés peu de tems aussi fortement que la glace. Avant que la porte fut ouverte, Je sentis aux jambes un froid trés vif; mais lorsqu'elle le fut, le froid se fit sentir avec tant de force qu'il me causa de la douleur, & dans la caverne il étoit intolerable. Je ne me suis pas apperçu que ce froid fut accompagné de*

Pl. XXX. XXXI. & XXXII.

Pl. XXXII.

(a) *Giulio Cesare Capaccio dans sa relation de cette île, dit, qu'il s'y trouve onze sources d'eaux froides & 35 d'eaux chaudes & minerales.*

wind attending this cold; though upon Mount Etna and Mount Vesuvius, where there are caverns of this kind, the cold is evidently occasioned by a subterraneous wind: The Natives call such places *Ventarole*. May not the quantity of nitre, with which all these places abound, account in some measure for such extreme cold? My thermometer was unluckily broken, or I would have informed you of the exact degree of the cold in this *Ventarola* of Ischia, which is by much the strongest in its effects I ever felt. The ancient lavas of Ischia shew, that the eruptions there have been very formidable; and History informs us, that its first inhabitants were driven out of the island by the frequency and the violence of them. There are some of these Ancient lavas not less than two hundred feet in in depth. * The mountain of St. Nicola, on which there is at present a Convent of Hermits, was called by the Ancients Epomeus; it is as high, if not higher, than Vesuvius, and appears to me to be a section of the cone of the ancient and principal Volcano of the island, its composition being all *Tufa* or lava. The cells of the Convent abovementioned are cut out of the mountain itself; and there you see plainly that its composition no way differs from the matter that covers Herculaneum, and forms the Monte Nuovo. There is no sign of a crater on the top of this mountain, which rises almost to a sharp point: time and other accidents, may be reasonably supposed to have worn away this distinctive mark of its having been formed by explosion, as I have seen to be the case in other mountains, formed evidently by explosion, on the flanks of Etna and Vesuvius. Strabo in his 5th book, upon the subject of this island, quotes Timæus, as having said, that a little before his time, a mountain in the middle of Pithecusa, called Epomeus, was shook by an earthquake and vomited flames.

There are many other rising grounds in this island, that, from the nature of their composition, must lead one to think the same as to their origin. Near the village of Castiglione, there is a mountain formed surely by an explosion of a much later date,

de vent, quoique sur le Mont Etna & le Mont Vesuve, ou il y a des cavernes de cette espece, le froid soit evidemment produit par un vent souterrain: Les gens du pais appellent ces endroits les Ventarole. *La grande quantité de nitre dont tous ces endroits lá abondent n' expliqueroit elle pas jusqu' à un certain point la raison d'un froid aussi excessif? Si mon Thermometre ne s' étoit pas malheureusement brisé, Je vous aurois exactement informé du degré de froid des* Ventarole *d'Ischia, dont les effets sont les plus forts que J' aie jamais eprouvés. Les anciennes laves d' Ischia prouvent que les eruptions y ont été trés formidables, & l'Histoire nous apprend que les premiers Habitans de l' île en furent chassés par la frequence & la violence de ces eruptions. Il y a une de ces anciennes laves qui n' a pas moins de deux cent pieds de profondeur. * La montagne de St. Nicolas sur laquelle est à present un Couvent d' Hermites & que les Anciens appelloient Epomeus, est aussi haute que le Vesuve, si elle ne l' est d' avantage, & me paroit être une section du cone du Volcan principal & le plus ancien de l' île, sa composition n' etant absolument que de* Tufa *ou de la lave. Les cellules du Couvent sont taillées dans la montagne même, & c' est lá qu' on voit clairement que sa composition ne differe en rien de la matiére qui couvre Herculaneum, & qui forme Monte Nuovo. Il n' y a point de signe de crater sur le sommet de la montagne qui s' eleve en formant une pointe fort aigue; mais le tems & divers accidens peuvent avoir detruit cette marque distinctive de sa formation duë à une explosion, comme on doit le supposer avec raison. J' ai vu que la même chose est arrivée à d' autres montagnes evidemment produites par des explosions, Je veux dire sur les flancs de l' Etna & du Vesuve. Strabon parlant de cette île dans son cinquieme livre cite Timæus, comme racontant, que peu de tems avant lui une montagne appellée Epomeus située au centre de Pythecusa avoit été ebranlée par un tremblément de terre & vomissoit des flames.* * Pl. XXX.

Il y a plusieurs elevations dans cette île qui par la nature des matiéres dont elles sont composées font penser qu' elles viennent de la même origine. Prés du village de Castiglione on voit une montagne formée surement par une explosion de plus fraiche date, puisqu' elle a con-

te, having preſerved its conical form and crater entire, and producing as yet but a ſtender vegetation: * there is no account, however, of the date of this eruption. Nearer the town of Iſchia, which is on the ſea shore, at a place called *Le Cremate*, * there is a crater, from which, in the year 1301 or 1302, a lava ran quite into the ſea; there is not the leaſt vegetation on this lava, but it is nearly in the ſame ſtate as the modern lavas of Veſuvius. Pontano, Maranti, and D. Franceſco Lombardi, have recorded this eruption; the latter of whom ſays, that it laſted two months; that many men and beaſts were killed by the exploſion; and that a number of the inhabitans were obliged to ſeek for refuge at Naples and in the neighbouring islands. In ſhort, according to my idea, the island of Iſchia muſt have taken its riſe from the bottom of the ſea, and been increaſed to its preſent ſize by divers later exploſions. This is not extraordinary, when Hiſtory tells us) and from my own obſervation I have reaſon to believe that the Lipari Islands * were formed in the like manner. There has been no eruption in Iſchia ſince that juſt mentioned, but earthquakes are very frequent there; two years ago, as I was told, they had a very conſiderable shock of an earthquake in this island.

Father Goree's account of the formation of the new island in the Archipelago (ſituated between the two islands called Kammeni, and near that of Santorini) of which he was an eye-witneſs, ſtrongly confirms the probability of the conjectures I venture to ſend you, relative to the formation of thoſe islands and that part of the continent above deſcribed: it ſeems likewiſe to confirm the accounts given by Strabo, Pliny, Juſtin, and other Ancient Authors, of many islands in the Archipelago, formerly called the Ciclades, having ſprung up from the bottom of the ſea (*a*) in the like

(a) By having remarked, that all the implements of ſtone brought by Meſſ. Banks and Solander from the new-diſcovered islands in the Sout-Seas, are evidently of ſuch a nature as are only produced by Volcanos: and as theſe gentlemen have aſſured me, that no other kind of ſtone is to be met with in the islands; I am induced to think, that theſe islands (at ſo great a diſtance from any continent) may have likewiſe been puſhed up from the bottom of the ſea by like exploſions.

conſervé ſa forme conique, & ſon crater en entier, & qu' elle ne produit encore que très foiblement des vegetaux. * *Il n' y a cependant aucune memoire de la date de cette eruption.* Pl. XXXII. n. 6.
Prés de la Ville d' Iſchia qui eſt ſur le bord de la mer, eſt un lieu appellé Le Cremate, * * *ou l' on voit un crater d' ou coula en* 1301 *ou* 1302 *une lave juſqu' à la mer. On ne voit pas ſur cette lave la plus legére marque de vegétation, & elle eſt à-peu-prés dans le même état que les laves modernes du Veſuve. Pontano, Maranti, & D. Franceſco Lombardi ont rappellé cette eruption. Le dernier dit qu' elle dura deux mois; que pluſieurs perſonnes & pluſieurs animaux perirent par cette exploſion, & qu' un grand nombre d' habitans furent obligés de ſe refugier à Naples & dans les îles voiſines. Enfin d' aprés mes idées l' île d' Iſchia doit avoir pris ſa naiſſance du fond de la mer, & ne s' être accrue juſqu' à ſa grandeur actuelle que par diverſes exploſions poſterieures. Ce n' eſt donc pas une choſe extraordinaire (& mes obſervations m' obligent à le croire) ce que raconte l' Hiſtoire de la formation toute ſemblable des îles de Lipari.* * Pl. I. *Il n' y a point eu d' eruption à Iſchia depuis celle dont Je viens de parler, mais les tremblemens de terre y ſont trés frequens. J' ai oui dire que cette île fut ébranlée il y a deux ans par un tremblement de terre des plus conſiderables.*

Le P. Gorée a publié une relation de la maniére dont ſe forma dans l' Archipel une île nouvelle ſituée entre les deux îles appellées Kammeni & prés de celle de Santorini. Cette production dont il fut temoin oculaire, augmente prodigieuſement la probabilité des conjectures dont J' ai oſé vous faire part ſur la formation des îles & de cette portion du continent de Naples. Le P. Gorée paroit auſſi confirmer ce que raccontent Strabon, Pline, Juſtin, & d' autres Anciens Auteurs de pluſieurs îles de l' Archipel autrefois appellées Cyclades, qu' elles ſont ſorties du fond de la mer de la même maniére (a). Selon Pline, dans la quatrieme année de la

(a) *Aiant remarqué que tous les meubles de pierre que Meſſieurs Banks & Solander apporterent des Isles dernierement découvertes dans les mers du Sud, étoient entiérement de la même nature que celles qui ne ſont produites que par des Volcans, & ces Meſſieurs m' aiant aſſuré que l' on n' y trouvoit aucune autre ſorte de pierre, Je ſuis porté à croire que ces Isles (à une ſi grande diſtance d' aucune Terre) peuvent être nées du fond de la mer par de ſemblables exploſions.*

like manner. According to Pliny, in the 4th year of the cxxxvth Olympiad, 237 years before the Christian Æra, the island of Thera (now Santorini) and Theresia were formed by explosion; and 130 years later the island Hiera (now called the Great Kammeni) rose up. Strabo describes the birth of this island in these words: „ In the middle space between Thera and „ Therasia, flames burst out of the sea for „ four days, which, by degrees, throwing „ up great masses, as if they had been „ raised by machines, they formed an island of twelve stadia in circuit. „ And Justin says of the same island. „ Eodem „ anno inter insulas Theramenem & Theresiam medio utriusque ripæ & maris spatio, terræ motus fuit: in quo, cum admiratione navigantium, repente ex profundo cum calidis aquis Insula emersit. „

Pliny mentions also the formation of Aspronisi, or the White Island, by explosion, in the time of Vespasian. It is known, likewise, that in the year 1628, one of the islands of the Azores, near the island of St. Michael, rose up from the bottom of the sea, which was in that place 160 fathoms deep; and that this island, which was raised in fifteen days, is three leagues long, a league and a half broad, and rises three hundred and sixty feet above water.

Father Goree, in his account of the formation of the new island in the Archipelago, mentions two distinct matters that entered into the composition of this island, the one black, the other white. Aspronisi, probably from its very name, is composed of the white matter, which if, upon examination it proves to be a *Tufa*, as I strongly suspect, I should think myself still more grounded in my conjectures; though I must confess, as it is, I have scarcely a doubt left with respect to the country I have been describing, having been thrown up in a long series of ages by various explosions from subterraneous fire. Surely there are at present many existing Volcanos in the known world; and the memory of many others have been handed down to us by history. May there not therefore have been many others, of such ancient dates as

de la 135ieme olympiade (237 ans avant l'Ere Chretienne) l' île de Thera maintenant appellée Santorini & celle de Therasia furent formées par explosion; & 131 ans apres l'ile d'Hiera (maintenant le grand Kammeni) s'eleva de la même maniere. Voici comment Strabon decrit la naissance de cette île: „ Au milieu „ de l'espace qui est entre les îles de Thera, & „ Therasia, il sortit du fond de la mer des „ flames pendant 4 jours, lesquelles ayant e- „ levé successivement des grandes masses qui „ paroissoient comme lancées par des machines, „ formerent une île de 12 stades de circuit. „ Justin dit de la meme île. „ Eodem anno in- „ ter insulas Theramenem & Theresiam, me- „ dio utriusque ripæ & maris spatio, terræ „ motus fuit: in quo, cum admiratione navi- „ gantium, repente ex profundo cum calidis a- „ quis Insula emersit. „

Pline fait aussi mention de la formation d' Aspronisi, ou île Blanche qui se fit par une explosion du tems de Vespasien. On sait aussi que l' année 1628 une des îles Azores, voisine de l' île de St. Michel s' eleva du fond de la mer, qui dans cet endroit a 160 brasses de fond: cette île qui fut formée en 15 jours, a trois lieües de-long, une lieüe & demie de large, & s' eleve de 366 pieds au-dessus de l' eau.

Le P. Gorée dans sa relation de la formation d' une île nouvelle dans l' Archipel, fait mention de deux matiéres distinctes qui entrerent dans la composition de cette île, l' une noire, & l' autre blanche. Aspronisi (dont le nom est sans doute tiré de sa couleur) est composée d' une matiére blanche: Si cette matiére se trouvoit être un Tufa *comme Je le crois trés vraisemblable, ce seroit un nouveau fondement à mes conjectures, lesquelles, Je l'avoue, me paroissent si fort approcher de la verité, qu' il me semble qu' on ne peut gueres douter à present que les païs que J' ai decrits, ne soient dûs à diverses explosions, produites par des feux souterrains dans une longue suite de siecles. Il n' est pas douteux qu' il n' y ait actuellement plusieurs Volcans existans dans le monde connu, & le memoire d' une grande quantité d' autres nous a été transmise par l' Histoire. Ne peut il pas y en avoir eu un bien plus grand nom-*

 bre

as to be out of the reach of hiſtory (*a*)?

Such wonderful operations of Nature are certainly intended by all-wise Providence for ſome great purpoſe. They are not confined to any one part of the Globe, for there are Volcanos exiſting in the four quarters of it. We ſee the great fertility of the ſoil thrown up by exploſion, in part of the country I have deſcribed, which on that account was called by the Ancients *Campania Felix*. The ſame circumſtance is evident in Sicily, juſtly eſteemed one of the moſt fertile ſpots in the world, and the Granary of Italy. May not ſubterraneous fire be conſidered as the great plough (if I may be allowed the expreſſion) which Nature makes uſe of to turn up the bowels of the earth, and afford us freſh fields to work upon, whilſt we are exhauſting thoſe we are actually in poſſeſſion of, by the frequent crops we draw from them? Would it not be found, upon enquiry, that many precious minerals muſt have remained far out of our reach, had it not been for ſuch operations of Nature? It is evidently ſo in this country. But ſuch great enquiries would lead me far indeed. I will only add a reflection, which my own little experience in this branch of Natural Hiſtory furniſhes me with. It is, that we are apt to judge of the great operations of Nature on too confined a plan. When firſt I came to Naples, my whole attention, with reſpect to Natural Hiſtory, was confined to Mount Veſuvius, and the wonderful phænomena attending a burning mountain: but, in proportion as I began to perceive the evident marks of the ſame operation having been carried on in the different parts above-deſcribed, and likewiſe in Sicily in a greater degree, I looked upon Mount Veſuvius only as a ſpot on which Nature was at preſent active; and thought myſelf fortuna-

(a) Any one, the leaſt converſant in Volcanos, muſt be ſtruck with the numberleſs evident marks of them the whole road from the lake of Albano to Radicofani, between Naples and Florence; and yet, though this ſoil bears ſuch freſh and undoubted marks of its origin, no hiſtory reaches the date of any one eruption in theſe parts.

bre dont les époques ſe perdent tellement dans l'Antiquité, qu'elles ſont de beaucoup anterieures à toutes celles de l'Hiſtoire (*a*)?

Des operations de la Nature auſſi admirables n'ont été etablies par la providence, dont la ſageſſe eſt infinie, que pour quelque grand deſſein: Elles ne ſont pas determinées à tel ou tel point du Globe, puisqu'il y a des Volcans exiſtans dans les quatre parties du Monde, nous ſommes temoins de la grande fertilité du ſol produit par exploſion, dans la partie du païs que J'ai decrit, ce qui le fit appeller pas les anciens Campania Felix. *La Sicile qui eſt dans le même cas paſſe avec raiſon pour un des lieux les plus fertiles de l'univers, & a recu le nom de Grenier de l'Italie. Les feux ſouterrains ne pourroient ils pas être conſiderés (ſi l'on me permet cette expreſſion) comme la Grande Charrue dont la nature fait uſage pour labourer les entrailles de la terre, & preſenter à nos travaux des campagnes nouvelles, lorſque de trop frequentes moiſſons ont epuiſé celles que nous cultivions? ne trouveroit on pas, ſi l'on vouloit bien examiner ce ſujet, que pluſieurs minereaux precieux, n'ont été decouverts que par de ſemblabes operations de la nature? du moins la choſe eſt elle evidente pour ce païs-ci; mais de ſi importantes recherches me conduiroient trop loin, J'ajouterai ſeulement une reflexion que me fournit le peu d'experience que J'ai acquiſe dans cette branche de l'Hiſtoire Naturelle, c'eſt que nous ſommes un peu trop ſujets à ne raiſonner ſur les grandes operations de la Nature que d'aprés un plan trop reſerré. Lorſque Je vins à Naples, toute mon attention relativement à l'Hiſtoire Naturelle ſe borna au Mont Veſuve & aux phenoménes admirables que preſente ce Volcan en activité; mais à meſure qu'étendant mes obſervations Je m'apperçus que pluſieurs autres lieux, que J'ai decrits, portoient des marques evidentes de la même operation, & principalement la Sicile ou elle ſont au plus haut degré, Je ne regardai plus le Mont Veſuve que comme un Volcan particulier ou la Na-*

(a) *L'homme le moins habitué à voir des Volcans, doit être frappé des marques evidentes, & ſans nombre de l'exiſtence des Volcans ſur toute la route depuis le lac d'Albano juſqu'à Radicofani, entre Rome, & Florence. Cependant quoique ce ſol offre tant de ſignes recents, & indubitables de ſon origine, il n'y a point d'Hiſtoire qui donne l'époque de quelque eruption arrivée dans ces païs-là.*

tunate in having an opportunity of seeing the manner in which one of her great operations (an operation, I believe, much less out of her common course than is generally imagined) was effected.

Such remarks as I have made on the eruptions of Mount Vesuvius, during my residence at Naples, have been transmitted to the Royal Society, who has done them more honour than they deserved. Many more might be made upon this active Volcano, by a person who had leisure, a previous knowledge of the Natural History of the earth, a knowledge of chemistry, and was practised in physical experiments, particularly those of electricity (*a*). I am convinced, that the smoak of Volcanos contains always a portion of electrical matter; which is manifest at the time of great eruptions, as is mentioned in my account of the great eruption of Vesuvius in 1767. The peasants in the neighbourhood of my Villa, situated at the foot of Vesuvius, have assured me, that, during the eruption last mentioned, they were more alarmed by the lightning and balls of fire that fell about them with a crakling noise, than by the lava and the usual attendants of an eruption. I find in all the accounts of great eruptions mention made of this sort of lightning, which is distinguished here by the name of Ferilli. * Bracini in his account of the great one of Vesuvius in 1631, says,

(a) May not the air in Countries replete with sulphur be more impregnated with Electrical matter than the air of other soils? and may not the sort of lightning, which is mentioned by several Ancient Authors to have fallen in a serene day, and was considered as an Omen, have proceeded from such a cause?

Horace says, Ode xxxiv.

„ — Namque Diespiter
„ Igni corusco nubila dividens
„ Plerumque per purum tonantes
„ Egit equos volucremque currum. „

„ Non alias cœlo ceciderunt plura sereno
„ Fulgura —— „ Virgil. Georgic. i.

„ Aut cum terribili perculsus fulmine civis
„ Luce serenanti vitalia lumina liquit. „
Cic. i. de Divin. n. 18.

„ — Sabinos petit aliquanto tristior, quod sacrificanti
„ hostia aufugerat: quodque tempestate serena tonuerat. „
Sueton. *Tit.* cap. 10.

Nature etoit actuellement active, & Je m'estimai trés heureux de m'être trouvé à portée de voir la maniere dont elle execute une de ses plus grandes operations; Cette operation au reste est beaucoup moins ce me semble hors de l'ordre des combinaisons ordinaires, qu'on ne l'imagine communement.

Les observations, que J'ai faites sur les eruptions du Mont Vesuve pendant ma residence à Naples ont été transmises à la Societé Roiale, qui leur a fait plus d'honneur, qu'elles ne meritoient: Le Vesuve, ce Volcan qui est encore dans toute son activité, pourroit fournir une ample matiére à un beaucoup plus grand nombre d'observations; mais il faut pour celà jouir de son tems, avoir acquis les connoissances necessaires sur l'Histoire naturelle du Globe & sur la Chymie, & de plus une certaine pratique des experiences physiques, sur tout de celles de l'Electricité (a). Je suis convaincu que la fumée des Volcans contient toujours une portion de matiére Electrique, qui se manifeste dans le tems des grandes eruptions, comme Je l'ai rapporté dans ma relation de la grande eruption du Vesuve en 1767. Les Païsans du voisinage de ma maison de campagne située au pied du Vesuve m'ont assuré que durant la derniere eruption, ils étoient beaucoup plus allarmés de la foudre, & des globes de feu qui tomboient parmi eux avec des bruits & des petillemens effrayans, que de la lave & des autres phenoménes qu'accompagnent ordinairement une eruption. Je trouve dans toutes les Histoires des grandes eruptions, qu'il est toujours question de ces sortes de foudres qu'

(a) *L'air des païs remplis de soufre, ne seroit-il pas beaucoup plus impregné des matiéres Electriques que l'air des autres contrées? & ces especes de foudres tombées dans un tems serein dont il est tant question dans les Auteurs Anciens, & qui étoit considerées comme des Presages, ne seroient-elles pas dues à la même cause?*

Horace dit, Ode xxxiv.

„ — Namque Diespiter
„ Igni corusco nubila dividens
„ Plerumque per purum tonantes
„ Egit equos volucremque currum. „

„ Non alias cœlo ceciderunt plura sereno
„ Fulgura —— „ Virgil. Georgic. i.

„ Aut cum terribili perculsus fulmine civis
„ Luce serenantis vitalia lumina liquit. „
Cic. i. de Divin. n. 18.

„ — Sabinos petit aliquanto tristior, quod sacrificanti ho-
„ stia aufugerat: quodque tempestate serena tonuerat. „
Sueton. Tit. *cap.* 10.

ſays, that the column of ſmoak, which iſſued from its crater, went over near an hundred miles of the country, and that ſeveral men and beaſts were ſtruck dead by lightning, iſſuing from this ſmoak in its courſe.

The nature of the noxious vapours, called here Moſete, that are uſually ſet in motion by an eruption of the Volcano, and are then manifeſt in the wells and ſubterraneous parts of its neighbourhood, ſeem likewiſe to be little underſtood. From ſome experiments very lately made, by the ingenious Dr. Nooth, on the Moſeta of the Grotto del Cane, * it appears that all its known qualities and effects correſpond with thoſe attributed to fixed air. Juſt before the eruption of 1767, a vapour of this kind broke into the King's chapel at Portici, by which a ſervant opening the door of it was ſtruck down. About the ſame time, as his Sicilian Majeſty was ſhooting in a Paddock near the palace, a dog dropped down, as was ſuppoſed, in a fit; a boy going to take him up dropped likewiſe; a perſon preſent, ſuſpecting the accident to have proceeded from a Moſeta, immediately dragged them both from the ſpot where they lay, in doing which, he was himſelf ſenſible of the vapour; the boy and the dog ſoon recovered. His Sicilian Majeſty did me the honour of informing me himſelf of this accident ſoon after it had happened. I have met with theſe Moſete often, when I have been making my obſervations on the borders of Mount Veſuvius, particularly in caverns, and once on the Solfaterra. The vapour affects the noſtrils, throat, and ſtomach, juſt as the ſpirit of hartshorn, or any ſtrong volatile ſalts; and would ſoon prove fatal, if you did not immediately remove from it. Under the Ancient City of Pompeii, the Moſete are very frequent and powerful, ſo that the excavations that are carrying on there * are often interrupted by them; at all times Moſete are to be met with under ancient lavas of Veſuvius, particularly, thoſe of the great eruption of 1631. In Serao's account of the eruption of 1737, and

*qu' on diſtingue ici par le nom particulier de Ferilli. * Bracini dans ſa relation de la grande eruption du Veſuve en 1631, dit que la colonne de fumée, qui ſortit du crater couvroit environ cent milles des pais circonvoiſins, & qu' un grand nombre d' hommes & d' animaux moururent frappés de la foudre qui ſortoit de cette fumée.* * Pl. VI.

*Il me paroit qu' on connoit auſſi trés peu la nature de ces vapeurs dangereuſes appellées ici Moſete, qui ſont pour l' ordinaire miſes en mouvement lors de l' eruption du Volcan, & ſe manifeſtent alors dans les puits & autres ſouterrains du voiſinage. Quelques experiences faites depuis peu par l' ingenieux Dr. Nooth dans la Moſeta de la Grotte du Chien, * prouvent aſſez que tous ces effets & ſes qualités connues, rèpondent à celles qu' on attribue à l' air fixe. Preciſement avant l' eruption de 1767 une vapeur de cette eſpece qui avoit rempli la Chappelle du Roi à Portici, renverſa un Sacriſtain dans le moment qu' il ouvroit la porte. A peu-prés dans le même tems lorſque Sa Majeſté Sicilienne chaſſoit dans le Parc qui eſt voiſin du Palais, un Chien fut frappé tout-à-coup, comme d' epilepſie, & un jeune garçon qui alloit pour le prendre ton ba frappé de la même maniere. Une perſonne qui etoit preſente ſoupçonnant que l' accident provenoit d' une Moſeta les retira ſur le champ du lieu où ils etoient tombés, & pendant cette action il ſentit lui même trés fortement la vapeur. Le jeune homme & le Chien revinrent promptement dans leur état ordinaire. Sa Majeſté Sicilienne me fit l' honneur de m' informer elle même de cet accident l' inſtant aprés qu' il fut arrivé. J' ai trouvé ſouvent de ces Moſete lorſque Je feſois mes obſervations ſur les bords du Mont Veſuve, particulierement dans les cavernes, & une fois à la Solfaterra. Cette vapeur affecte les narines, le goſier & l' eſtomac preciſement comme l' eſprit de corne de Cerf, & quelque autre ſel volatil violent, & elle deviendroit bientôt fatale, ſi l' on ne s' en eloignoit promptement. Sous l' ancienne Ville de Pompeii les Moſete ſont trés frequentes & trés energiques au-point que les excavations en ſont ſouvent interrompues. * On trouve des Moſete en tout tems ſous les anciennes laves du Veſuve, particuliérement ſous celles de la grande eruption de 1631. Dans la relation qu' a publié le Dr. Serao de l'erup-* Pl. XVIII. n. 5. * Pl. XLI.

and in the chapter upon Mofete, he has recorded several curious experiments relative to this phænomenon. The Canonico Recupero, who, as I mentioned to you in a former letter, is watching the operations of Mount Etna, has just informed me, that a very powerful Mofeta has lately manifested itself in the neighbourhood of Etna; * and that he found, near the spot from whence it rises, animals, birds, and insects dead, and the stronger sort of shrubs blasted, whilst the grass and the tenderer plants did not seem to be affected. The circumstance of this Mofeta, added to that of the frequent earthquakes felt lately at Rhegio and Messina, makes it probable that an eruption of Mount Etna is at hand.

I am alarmed at the length of this letter. By endeavouring to make myself clearly understood, I have been led to make, what I thought, necessary digressions. I must therefore beg of your goodness, that, should you find this Memoir in its present state too tedious, (which I greatly apprehend) to be presented to our Respectable Society, you will make only such extracts from it as you shall think will be most agreeable and interesting. I am with great truth and regard.

SIR,

Your most obedient

humble servant

WILLIAM HAMILTON.

*l' eruption de 1737, est un chapitre des Mofete, où il a rapporté plusieurs experiences curieuses qui y sont relatives. Le Chanoine Recupero, qui comme Je vous l' ai dit dans une lettre precedente, observe les operations de l'Etna, vient de me donner avis, qu'une Mofeta trés puissante s' est manifestée depuis peu dans le voisinage de l' Etna, * & qu' il a trouvé tout prés du lieu où elle a paru, des animaux, des oiseaux, & des insectes morts, & les arbrisseaux de la plus forte espece dessechés, pendant que les gramens & les plantes les plus tendres semblent être intactes. Cette Mofeta & les frequens tremblemens de terre qui se sont fait sentir à Rhegio & à Messina sont des signes qui rendent trés probable une eruption prochaine du Mont Etna.* * Pl. XXXVI.

Je suis effrayé de la longueur de cette lettre. En voulant me rendre plus clair, J' ai été conduit insensiblement à des digressions qui m' ont paru necessaires. J' espere cependant, Monsieur, de vôtre complaisance que, si ce Memoire vous paroit trop fatiguant & trop diffus, (ce que Je crains fort) pour être presenté tel qu' il est à nôtre Respectable Société, vous voudrez bien prendre la peine d' en extraire seulement ce que vous jugerez de plus agréable & de plus interessant. Je suis, Monsieur, dans la force du mot, & avec toute l' estime qui vous est due.

MONSIEUR.

Votre trés humble

& trés obeïssant Serviteur

WILLIAM HAMILTON.

ADVERTISEMENT.

THE Editor flatters himſelf that the Reader will excuſe the little errors of the preſs which have been unavoidable owing to the Printers ignorance of the two languages in which this book is printed.

The Price of the two Volumes of this work, half bound, and with the 54 plates illuminated is ſixty Neapolitan Ducats, and they are to be had only of Mr. Peter Fabris Painter at Naples, who will punctually obey ſuch orders as the Public may be pleaſed to favor him with.

AVERTISSEMENT.

CEt ouvrage ètant imprimé dans un Païs ou les imprimeurs ignorent totalement les deux langues dans leſquelles il eſt imprimé, l' Editeur ſe flate que le Lecteur excuſera le peu de fautes qui par cette raiſon lá ont du inevitablement ſe gliſſer dans l' impreſſion.

Le Prix des deux Volumes de cet ouvrage, brochés, avec les cinquante quatre planches enluminèes, eſt de ſoiſſante Ducats de Naples, & Mr. Pierre Fabris Peintre ètabli dans la ditte Ville eſt le ſeul qui les vende, & qui exécutera avec toute la ponctualité poſſible les ordres que le Public voudra bien lui donner à ce ſujet.

Magnificus D. Dominicus Cyrillus in hac Regia Studiorum Universitate Professor revideat autographum enunciati Operis, cui se subscribat ad finem revidendi ante publicationem, num exemplaria imprimenda concordent ad formam Regalium Ordinum, & in scriptis referat. Datum Neapoli hac die 20. Februarii 1776.

MATTHÆUS JANUARIUS ARCHIEP. CHART.

ILLUSTRISSIME PRÆSUL.

OBservationes, a quibus Montium Ignivomorum abdita prorsus natura penitus eruitur, & quarum ope singularia omnino phænomena explicantur, jussu tuo diligenter perlegi, ac nihil, quod Regiis Juribus adversaretur in accuratissimo, doctissimoque Opere deprehendi; Immo multa a Cl. Auctore proponuntur, ac nitidissimis Tabulis ornantur, quæ ad augendam, perficiendamque non Vesuvii modo, sed aliorum Montium, & totius quoque Regni Lapidei Historiam Naturalem magnopere conducunt; quapropter Typis committi posse censeo. Datum Neap. Prid. Non. Aprilis Anno 1776.

Dominicus Cyrillus P. R.

Die 18. mensis Maji 1776. Neapoli.

Viso rescripto Suæ Regalis Majestatis sub die 11. currentis mensis, & Anni, ac relatione magn. D. Dominici Cyrilli, de commissione Rev. Regii Cappellani Majoris, ordine præfatæ Regalis Majestatis.

Regalis Camera Sanctæ Claræ providet, decernit, atque mandat, quod imprimatur cum inserta forma præsentis supplicis libelli, ac approbationis dicti Revisoris; Verum non publicetur nisi per ipsum Revisorem facta iterum revisione affirmetur concordare servata forma Regalium Ordinum, ac etiam in publicatione servetur Regia Pragmatica; Hoc suum &c.

VARGAS MACCIUCCA. SALOMONIUS. PATRITIUS.

VIDIT FISCUS REGALIS CORONÆ.

Reg.
Carulli. Athanasius.

Illustris Marchio Citus Præses S. R. C. & cæteri Illustres Aularum Præfecti tempore subscriptionis impediti.

Adm. Rev. Dominus D. Jacobus Martorelli S.Th. Professor revideat, & in scriptis referat. Die 1. Aprilis 1776.

JOSEPH ROSSI DEPUTATUS.

EXCELLENTISSIME, AC REVERENDISSIME PRINCEPS.

OPus magnificentius, ac laboriosissimum nusquam gentium editum est in lucem, orbi universo Vesuvinus Mons omnifariam demirandus, resque universæ, quas foras emittit, quin & præclarissimæ insulæ, regioque cum primis Puteolana intuendæ objiciuntur suis ingenitis coloribus eleganter, & fide gratissima expressæ, ac veteri eruditione decoræ. Ab exteris sapientibus Vir egregius Eques Hamilton summis laudibus mactabitur non sine pro bene gesta re publicis gratulationibus. Longe nunc nationum suspicere datum est vim Omnipotentiæ, totque adspectabilia Dei Creatoris opera, quæ alibi intuendi nemo unus spe inducatur. Hinc, Excellentissime Princeps, ac Reverendissime, rogandus es, ut indulgentissime ejus voluminis edendi typis facultatem impertiaris. Neap. ante diem XXI. Kal. Jun. 1776.

Dignitati Tuæ dicatissimus
Jacobus Martorellius R. P.

Attenta relatione Domini Revisoris. Imprimatur. Neapoli 20. Maji 1776.

JOSEPH ROSSI DEPUTATUS.

FERDINANDUS IV.

DEI GRATIA REX

UTRIUSQUE SICILIÆ, ET JERUSALEM, HISPANIARUM INFANS, DUX PARMÆ, PLACENTIÆ, ET CASTRI, AC MAGNUS PRINCIPES HEREDITARIUS ETRURIÆ &c.

PEtro Fabris Fideli Nobis Dilecto Gratiam Noſtram, & bonam voluntatem. Ex tui parte fuerunt Nobis porrectæ preces velle typis dare Opus vulgo intitulatum: *Campi Flegrei*, Equitis Hamilton; Et expediri Privilegium in tui favorem, non poſſe illud reimprimi a quocunque Typographario hujus Noſtræ Civitatis, aut a quocunque Regniculo, aut Extero; Et conſiderato per Nos, dictum opus maximam huic Noſtro Regno utilitatem afferre: Tuis propterea ſupplicationibus inclinati, tenore præſentium de certa Noſtra ſcientia ſtatuimus, quod nemini liceat per annos decem a die datæ præſentium in antea numerandos ſupradictum opus, ut ſupra expreſſum imprimere nec ullatenus, imprimi facere, nec illud incidi, in hoc dicto Noſtro Regno, nec alibi impreſſum in Regnum ipſum immittere, nec immiſſum vendere, nec teneri abſque ſpeciali permiſſione, licentia tua, vel tuorum Hæredum, & Succeſſorum perdurante dicto tempore annorum decem ſicuti notum factum eſt omnibus Typographariis, Inciſoribus, & Bibliothecariis hujus Noſtræ Civitatis per Porterios ordinarios Noſtræ Regalis Cameræ Sanctæ Claræ, ut apparet ex actu per eoſdem facto a tergo Noſtri Regalis reſcripti de die decima menſis Junii currentis anni, cujus tenor talis eſt -- *A dì 3. Luglio 1776. Napoli. Facciamo fede Noi Regj Portieri ordinarj della Real Camera di S.Chiara di aver fatto ordine con cartelle ordinative in iſtampa a tutti li magnifici Librari Inciſori, e Stampatori di queſta Città tanto in nome di S. M. (D. G.), quanto in nome di detta Real Camera, che per diece anni continui* a die publicationis *non ardiſſero di riſtampare nè incidere, nè intromettere, ne fare intromettere, nè in Napoli, nè in Regno, o altrove la ſeguente Opera v3.; L. Opera del Cavalier Hamilton intitolata:* I Campi Flegrei: *E ciò ſotto a quelle pene ſtabilite in detto Real Privilegio, ſpedito ad iſtanza di Pietro Fabris, per ogni controventore, ed in fede ec. -- Gio: Saverio Santamaria: Domenico Montullo*: Et ſi aliquis contra hanc Noſtram Regalem ordinationem facere, vel attentare præſumpſerit ipſo facto incurrat in multam unciarum aurearum quinquaginta dividendam pro tertia parte Noſtræ Regiæ Curiæ, tertia accuſatori, & pro alia tertia parte tibi dictiſque tuis Hæredibus, & Succeſſoribus, & opus prædictum taliter inpreſſum, aut quomodolibet ex qualibet parte in hoc Regno inductum, devolvatur, & ſit tui tuorunque Hæredum, & Succeſſorum. Verum facere debeas opus prædictum de eadem qualitate, bono papyro, bonoque charactere, & tenearis vendere opus prædictum ducatis triginta pro quolibet tomo; Verum in dicto operæ annectantur omnes graphides coloratæ, ad normam ſupradicti Regalis reſcripti. Mandantes propterea omnibus, & ſingulis officialibus, & ſubditis noſtris, majoribus, & minoribus, quocumque nomine nuncupatis, titulo, officio, authoritate, poteſtate, & juriſdictione fungentibus, præſentibus, & futuris, ad quos, ſeu quem ſpectabit, præſentes pervenerint, vel fuerint quomodolibet præſentatæ, uniquique in ſua juriſdictione, quatenus tibi ſeu legitimæ perſonæ, ex tui parte præſtent, & præſtari faciant omne auxilium, conſilium, & favorem neceſſarium, & opportunum, pro præmiſſorum obſervantia, & conſequtione dictæ pœnæ pecuniariæ, & dictorum operum; in caſibus præmiſſis, adeo quod pro prædictis ad Nos recurſum habere tibi, nec tuis Hæredibus, & Succeſſoribus neceſſe non ſit; Et ſi ſecus factum fuerit, ſtatim incurrat in Regiam indignationem Noſtram ac pœnam decem mille. In quorum fidem hoc præſens

Regale

Regale Privilegium fieri jussimus, magno nostro sigillo pendenti munitum. Datum Neapoli ex Regali Palatio die mensis Julii millesimi septingentesimi septuagesimi sexti 1776.

FERDINANDUS.

GITUS PRÆSES: VARGAS MACCIUCCA: SALAMONIUS: PATRITIUS.

Vid. Fisc. R. Cor.

Dominus Rex mandavit mihi:
Basilii Palmieri a Seg.

Solvat duc. sex cum dimidio Josephus Valle.

Joannes Thomas Athanasius.

Solvat pro jure sigilli tarenos duodecim. Martius Pisanus Taxator.

Reg. fol.
De Santis.

Privilegium non imprimendi per decennium opus vulgo intitol. Campi Flegrei *del Cavalier Hamilton, nec incidendi graphides coloratas dicto operi annexas cum conditionibus tamen limitatis prætiis, & eodem modo & forma, ut supra expressit infra Regalis Camera Sanctæ Claræ.*