



HAL
open science

Robert de Paul de Lamanon (1752 -1787)

Georges Pichard

► **To cite this version:**

Georges Pichard. Robert de Paul de Lamanon (1752 -1787) : Entre Théorie de la Terre et Géologie. Travaux du Comité français d'Histoire de la Géologie, 1992, 3ème série (tome 6), pp.29-67. hal-00938729

HAL Id: hal-00938729

<https://hal.science/hal-00938729>

Submitted on 29 Jan 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

TRAVAUX DU
COMITÉ FRANÇAIS D'HISTOIRE DE LA GÉOLOGIE
- Troisième série -
T.VI (1992)

Georges PICHARD
Robert de PAUL de LAMANON (1752 -1787)
Entre Théorie de la Terre et Géologie.

COMITÉ FRANÇAIS D'HISTOIRE DE LA GÉOLOGIE (COFRHIGEO) (séance du 26 février 1992)

La figure du Chevalier de Lamanon ne peut pas passer pour celle d'un inconnu. Le Grand Dictionnaire encyclopédique Larousse le mentionne encore en quelques mots. On ne connaît bien, il est vrai, y compris dans sa patrie d'origine, que son principal motif de notoriété, son voyage autour du monde avec Lapérouse et sa fin tragique. Son activité de naturaliste n'est mentionnée que pour mémoire et il n'existe encore aucune étude d'ensemble de son activité scientifique. Il ne figure pas dans les récentes histoires générales, en français, sur la géologie ou les sciences de la Terre. On se bornera ici à une première approche de ses idées, de ses voyages et de ses découvertes, en restant le plus près possible des textes, la plupart inédits, que l'on a pu retrouver et étudier ; bien que d'autres recherches fussent encore nécessaires pour rassembler tout ce qui subsiste. Si les histoires évoquées ont pu faire l'impasse, sans dommage, sur ses conceptions, elles ont en revanche négligé de des exemples les plus représentatifs d'une période dans l'histoire de ces sciences : le passage, autour des années 1778-1785, d'une attitude spéculative à la constitution d'une discipline pourvue de ses propres méthodes. Jean-Honoré Robert de Paul, chevalier de Lamanon (1752-1787), illustre en lui-même ce basculement récemment encore mis en lumière (1).



I. Une fortune critique très fragmentaire.

On peut passer rapidement sur ce que l'on devrait plutôt appeler l'"infortune critique" du personnage, les études concernant son activité scientifique sont rares et quelques-unes seulement apportent des éléments originaux. En outre, le sort s'est acharné sur ses écrits, perdus, oubliés ou même déformés. Les éléments biographiques, outre quelques lettres, reposaient jusqu'à présent sur son dossier aux archives de l'Académie des Sciences ; un éloge posthume de son ami le citoyen Ponce et, vers 1835, un discours prononcé par un ami d'enfance, M. Méry, dans sa ville natale, Salon en Provence. Ces sources, avec quelques autres, furent la base du livre consacré aux Frères de Lamanon par Henri Teissier en 1960, lequel entendait d'ailleurs seulement raconter un destin hors du commun sous une forme agréable (2).

En 1965, le professeur Georges Petit reprenait ces éléments et y ajoutait une première ébauche de l'activité scientifique du personnage, à partir de quelques-uns de ses mémoires imprimés et du témoignage de Humboldt sur les expériences et les résultats préliminaires de Lamanon en matière d'inclinaison et surtout d'intensité magnétique, selon la position entre Équateur et Pôle (3). Le bicentenaire de l'expédition de Lapérouse a été l'occasion pour M. Théodoridès de reprendre et d'approfondir ce dernier point, lors du Colloque d'Albi en 1985 (4). Trois ans plus tard, une exposition organisée au Musée de l'Empéri à Salon de Provence était centrée à la fois sur l'expédition et sur l'enfant du pays, Lamanon lui-même. Enfin, on ne saurait oublier l'éclairage apporté par Catherine Gaziello (5) sur les préparatifs de ce voyage et, en particulier, sur la curiosité presque encyclopédique révélée par ses achats de livres, d'ailleurs imparfaitement connus.

Cet ensemble d'études ou de récits n'aborda que très superficiellement ou pas du tout l'aspect "géologique" de l'œuvre, privé qu'il était de la connaissance du seul manuscrit autographe jusqu'à présent parvenu jusqu'à nous et qui a la particularité d'avoir été oublié dans les index du fonds des manuscrits de la Bibliothèque Nationale, alors qu'il y figure depuis la période révolutionnaire. On en reparlera plus loin ; mais on doit noter une exception dans cet oubli généralisé : en effet la thèse de Franck Bourdier sur le Quaternaire rhodanien (6) sut à la fois rappeler les mérites de Lamanon concernant ses conceptions sur l'origine de la Crau et mentionner le manuscrit dans sa bibliographie. On peut se demander pourquoi depuis cette date, personne n'a songé à s'y reporter.

Pour terminer, et sans prétendre être exhaustif, on mentionnera parmi ceux qui exposèrent ou commentèrent les idées de Lamanon, J.-Cl. Delaméthérie, qui le connut personnellement et rapporta leurs discussions, mais aussi Cuvier, d'Archiac et Gaston de Saporta. Pour notre époque, outre Franck Bourdier, deux apports conjoints concernant les idées de Lamanon sur la formation du gypse : l'étude de M. J.-C. Fontes (1968) et, ici même, celle de M. J. Gaudant publiée dans la dernière livraison (1990) des Travaux du COFRHIGEO.

Lamanon avait rempli d'épais volumes de notes dans ses multiples voyages. Il y est fait allusion dans le manuscrit subsistant. Son frère, Auguste, prétend qu'il les emporta avec lui dans son voyage autour du monde, pour comparer ses diverses observations. Or un témoignage des années 1830 se plaignait déjà de la disparition de ces notes, "vendues au poids". Tout n'avait donc pas disparu dans le naufrage de l'expédition. Un mémoire du géologue Henri Coquiand vint, en 1869, apporter la preuve de l'existence de ces documents. Dans une simple note, nous y lisons ces lignes :

"Je dois à l'obligeance de M. Bois, libraire à Marseille, la communication de cinq volumes in-folio manuscrits dans lesquels Lamanon avait consigné ses observations" (Bull. de la Soc. Géol. de France, t. XXVI, 1869, p. 569).

Et il cite, à la suite, trois paragraphes sur la formation des cailloux. Henri Coquiand était possesseur d'une immense bibliothèque géologique dont on conserve l'inventaire. Ces manuscrits n'y figurent pas et il est probable qu'il se contenta de ce prêt temporaire. Que sont devenues ces précieuses notes ? Aucune bibliothèque scientifique ne semble en avoir fait l'acquisition et plus personne, depuis, n'en a fait mention. C'est peut-être un nouvel exemple du peu de cas fait, en France, des archives scientifiques, figurant rarement dans les fonds publics (voir la médiocrité constante des séries D anciennes des archives départementales, souvent presque vides).

II. L'apprentissage de la philosophie et de la raison.

Le manuscrit de Lamanon dont cette communication a tiré parti est intitulé : "Matériaux d'un Ouvrage sur l'origine et la formation des montagnes des vallées et des plaines". La main du frère, collaborateur et confident a ajouté "Par Robert Paul Lamanon". On notera l'absence de particules, car le don fut fait à la nouvelle Bibliothèque nationale, qui succédait à l'institution royale, au moment du grand enrichissement des fonds pendant la Révolution. Était-ce un moyen pour la famille de se concilier les autorités ou simple piété familiale désireuse de confier à la nation le témoignage d'un destin héroïque et malheureux ?

Une chose apparaît hors de doute : le manuscrit est bien autographe, d'une écriture régulière et bien lisible ; occupant pas moins de 552 pages, avec 117 planches et 13 feuillets découpés car, expliquait le donataire, ils étaient "inintéressants". Cette coupure nous prive de détails biographiques sur les années 1779-1785, peut-être parce qu'ils abordaient un aspect de la vie publique de Lamanon, donc plus délicat. Mais ce n'est qu'une conjecture.

Tel quel, le manuscrit apporte des détails biographiques qui éclairent singulièrement la naissance d'une vocation scientifique à la fin du dix-huitième siècle et, dans le cas qui nous occupe, d'une véritable passion pour la découverte sur le terrain. Par bien des aspects, Lamanon fera penser à son aîné, Horace Bénédicte de Saussure, avec lequel il partageait la montagne alpine. On reprendra ailleurs cet aspect biographique, mais il est indispensable d'en donner ici quelques lignes pour comprendre l'originalité du savant pris entre la fascination pour Buffon, auquel il consacre, pour le contredire, une cinquantaine de pages, et, comme on l'a dit, une attirance irrésistible pour l'enquête de terrain, celle-là même d'un Saussure, d'un Palassou ou d'un Dolomieu.

Jean-Honoré Robert de Paul, de Lamanon était le dernier né d'une famille de six enfants dont quatre seulement survécurent. Deux sœurs (7) et un frère aîné de quatre ans, Pierre-Auguste (3/06/1748-24/07/1820). Il est couramment nommé "le Chevalier de Lamanon", petit titre de noblesse dont la famille jouissait depuis l'annoblissement d'un ancêtre, Jaume Paul en 1565. Plus lointainement encore, les Paolo avaient été des réfugiés juifs contraints d'abandonner la Toscane au XVIème siècle ; puis enrichis dans le commerce et convertis au début du XVIème siècle, la famille donna des juges et des consuls dans la ville de Salon.

Les confidences de Lamanon nous apprennent que très tôt il éprouva de la sympathie pour les doctrines philosophiques qui l'éloignèrent de la religion à laquelle, trop classiquement, étant le cadet, son père Jean-François, l'avait destiné, l'aîné Pierre-Auguste, étant non moins classiquement, dirigé vers les armes, en l'occurrence la marine à Toulon. Robert passa directement des Mille et Une nuits, sa première lecture, à la Recherche de la vérité de Malebranche, le premier livre qu'il acheta. Pendant sa dialectique au séminaire Saint-Charles, en Avignon, il poursuivit par L'Essai sur l'entendement humain de John Locke, les œuvres de Hobbes, les ouvrages de l'abbé de Condillac et les Mélanges de littérature de d'Alembert. Il apprit "sur le bout des doigts" les règles du syllogisme d'Aristote qu'il tenait pour un "chef-d'œuvre" et enfin suivit les cours de mathématiques et de physique. Son orientation philosophique devait faire de lui un adversaire convaincu de l'emprise religieuse : en juin 1770, alors qu'il suivait sa théologie au séminaire d'Arles, il écrit tout de go "je cessai d'être dévot". Il ajoute que tout en s'appliquant beaucoup à cette étude, il trouvait "qu'elle ne satisfaisait pas la raison, qu'elle fomentait la superstition et que les théologiens trompoient les hommes à leur profit" (8). Le même éloignement de la religion caractérisa le frère bien-aimé, Auguste, véritable alter ego de Jean-Honoré Robert.

Monsieur de Jumilhac, archevêque d'Arles, tout en jugeant qu'il avait "l'esprit d'un chef de secte", appréciait ses talents et le nomma à un canonicat, avec les bénéfices attachés. Mais notre naturaliste partit pour Paris continuer ses études au séminaire Saint-Louis où il resta très peu, s'occupant à détruire "les sophismes" de ceux qui voulaient concilier la foi et la raison. Fin 1771, il avait lu "l'Emile" et poursuivit à Paris la lecture des œuvres de Jean-Jacques Rousseau. A la rentrée scolaire de 1773, il était au séminaire de Saint-Sulpice où il passa des jours heureux "car on ne peut dire la vérité impunément que dans les écoles". Mettant son attitude en accord avec ses idées, il ne passa pas le sous-diaconat et se disposa à quitter la religion. Il s'enrêna, dit-il, à vivre chichement, sans vin, et couchant sur la paille. Ses camarades fréquentaient la Sorbonne ; lui avait cherché asile chez un menuisier pour apprendre un métier. La mort du père, survenue en 1774, devant le libérer et le 1er juillet, il fit sa démission devant un notaire du Châtelet, se refusant à résigner un bénéfice dont il ne se sentait pas propriétaire. Il dut désormais se contenter d'un revenu de 600 livres. Mais son frère Auguste, l'aîné, qui avait aussi rompu les amarres (avec la Marine !), devait partager jusqu'au grand départ avec Lapérouse, la plus grande partie de ses voyages et de son apprentissage de naturaliste.

III. La vocation du naturaliste.

En 1775, les frères Lamanon cherchent "un pays libre" et font un voyage éclair, mais aussi mouvementé, à Londres. Robert apprécie un pays mieux gouverné, cependant, ajoute-t-il, "pour savoir si un gouvernement est bon ou mauvais, il suffit de voir la campagne, quelques ménagers et la façon dont un homme riche parle à un homme pauvre...". Cette réflexion en rejoint une autre, qui servira à préciser le caractère et la philosophie morale du naturaliste :

"Depuis que j'ai quitté l'état ecclésiastique, j'ai 600 livres à dépenser par an ; somme assez considérable pour mes besoins et que je ne cherche point à augmenter, d'ailleurs la science qui exige trop de dépenses est un luxe et quand il y a des hommes qui meurent de faim, ils aiment mieux du pain qu'une instruction sur la physique du monde; j'aime donc mieux tirer parti de mon petit bien et m'éclairer à peu de frais que de devenir riche pour pouvoir être plus savant. J'acquiesce moins de gloire mais je vivrais plus heureux. Au reste, la vie est courte et tout ce que la société est en droit d'exiger de chacun de ses membres c'est qu'il la serve en raison de ce qu'il en retire" (9).

Depuis l'année précédente, tous leurs voyages étaient effectués à pied. Il en fut de même dans le voyage décisif vers la Suisse entrepris début avril 1776, avec le Valais pour ultime étape philosophique :

"La vue des montagnes développa en moi le goût que j'avois pour l'histoire naturelle ou plutôt il le fit naître. Des promenades dans les vallées et un voyage de cent lieues que nous fîmes dans les cantons de Berne, Underwald, Lucerne, Zug, Schwitz, Zurich et Uri, la vue des glaciers &c. me fit naître l'idée que les vallées n'étoient point dues aux courants de la mer mais aux rivières qui les avaient creusées" (10).

Ce long séjour dans le Valais avait été si décisif qu'il recueillit sur place "plusieurs volumes de matériaux" sur l'histoire, le gouvernement et les moeurs des habitants, décidé à en tirer un ouvrage "car, dit-il, j'en aime les moeurs simples et la forme du gouvernement". Par devoir filial envers leur mère, les deux jeunes gens retournèrent cependant à Salton, toujours à pied, dans la première semaine d'avril 1777. Robert de Lamanon regarda désormais la Crau d'un oeil neuf et adopta l'hypothèse d'une ancienne formation de la Durance "qui avoit couvert autrefois cette vaste plaine". Ce fut à cette époque qu'il constitua ses grands "cailloutiers" de la Crau d'abord ("j'ai rassemblé dans mon cabinet toutes les espèces de cailloux qu'elle contient"), qu'il parcourait en tous sens, enquêtant aussi sur l'agriculture et l'élevage du mouton, traitant avec lui un âne chargé de ses échantillons. C'est à cette occasion que l'on peut saisir sa méthode de travail : il ne se contentait pas d'une enquête sur place, mais recherchait l'origine, la "matrice" de ses cailloux (11) : il rassembla ceux du bord de mer, de Marseille au Rhône ; ceux de la Durance, jusqu'à Gréoux et ceux du Rhône jusqu'à Orange. Parcourant aussi les montagnes "caillouteuses" de Bellegarde. Les Alpes seront pour lui un terrain privilégié, ce qui le rapproche sur ce point de H.B. de Saussure. Mais que faut-il penser de l'allusion du "Citoyen Ponce", son ami, qui se chargea de son éloge posthume, écrivant sans broncher qu'il "gravit le mont Blanc jusqu'à sa cime"(12) ?

L'ouvrage sur le Valais fut désormais suspendu pour travailler à celui sur l'origine des montagnes. L'oeuvre devait être prête pour 1779 et les deux frères avaient déjà projeté d'aller la faire imprimer en Hollande et de visiter le pays.

Le récit des voyages s'arrête en ce point, les pages étant arrachées. On sait seulement qu'il avait été chargé par les consuls de Salton, de soutenir à Paris un procès que sa ville avait au sujet des irrigations du Canal de Craponne, procès qu'il aurait mené à une conclusion heureuse. Cet intermède allait finalement être fatal à l'achèvement de son ouvrage. La suite de ses voyages ne peut être devinée, avec peine, que par des allusions dans les oeuvres imprimées ultérieures ou par les observations personnelles qu'il cite. Lors de ses séjours parisiens, il eut l'occasion de rencontrer nombre de personnages savants ou illustres : parmi eux, Jussieu, Laplace, Thouin, d'Alernbert, Monge, Volney, [Rome de l'Isle](#). L'amitié de Malesherbes et celle de Condorcet furent sans doute parmi les plus précieuses pour Robert et Auguste Lamanon. Le premier s'adonna aussi à la chimie "avec le plus grand succès" (d'après Méry), principalement auprès de M. Sage qu'il cita fréquemment. Il rencontra aussi Court de Gébelin qui l'enrôla comme membre de la Société littéraire dite *Le Musée*, dont le recueil publia quelques-uns de ses articles, aujourd'hui encore introuvables, comme pour confirmer l'acharnement du sort sur cette oeuvre.

La passion intrépide pour la recherche du naturaliste a été maintes fois rapportée par ses amis :

"Le Chevalier de Lamanon, de plus en plus excité par son zèle ardent pour les sciences, qui allait jusqu'à l'exaltation, s'abandonnait aux recherches et aux explorations les plus périlleuses. Par une espèce d'entraînement, il bravait tous les obstacles qui pouvaient le détourner un instant du but qu'il se proposait : son courage, sa témérité les surmontait. Il s'enfonçait aventureusement dans les cavernes les plus profondes pour faire des fouilles ; il escaladait les hauteurs les plus escarpées pour conquérir des minéraux ; c'était une passion portée au plus haut degré, que beaucoup de gens appelaient "folie", parce qu'ils ne voyaient que les dangers auxquels ils s'exposait..."(13).

IV. Sans déluge ni feu central: La "théorie" d'un neptunien.

Il convient d'avertir d'emblée que si Lamanon publia à plusieurs reprises ses idées sur la Terre, ce fut brièvement et de façon schématique, uniquement pour prendre date, avec sans doute le souci de s'assurer une priorité dans une période où ces idées étaient constamment débattues.

L'intérêt du manuscrit est de montrer cette pensée dans son élaboration, ses hésitations et ses contradictions. La présentation qu'en fit son frère mérite d'être reproduite car elle s'avère d'une belle lucidité :

"Ce volume, comme il est dit dans le titre, ne devoit être qu'un recueil de matériaux, que l'auteur n'a pas eu le temps de rassembler en entier, de choisir et de mettre en oeuvre. On pourra y trouver des lacunes, des répétitions, des contradictions apparentes ou réelles, des choses, même, intelligibles à tout autre qu'à celui qui n'écrivait souvent, que pour rappeler plus facilement, une suite d'idées, dont il avoit rendu compte, dans un autre endroit. On y trouvera des recherches commencées, des doutes non éclaircis ; mais on pourra y rencontrer aussi des idées neuves, et une manière de combiner les faits connus, qui appartient à l'auteur, et qui aura sa vraisemblance parmi tant d'autres, qui tour à tour, ont eu une certaine vogue"(13).

Auguste Lamanon ajoutait que si le registre de son frère contenait "des faits nouveaux", "c'est surtout aux idées neuves qu'il s'était attaché". On a vu plus haut qu'il avait en effet emporté avec lui "les journaux de ses voyages", effectués avant la grande expédition circumterrestre. La prise en compte du manuscrit subsistant ne devra donc jamais faire oublier le caractère "en élaboration" d'une pensée qui n'avait pu exprimer toutes ses nuances. Ne pas oublier non plus qu'avant d'être l'homme d'un "système", il avait soigneusement consigné ses observations dans de gros volumes dont on trouve, éparées, de brèves allusions. On peut relever aussi la mention des "doutes" dont on rencontre en effet des exemples, sur des points cruciaux.

IV. 1. La planète.

L'affirmation que "tout vient de l'eau", même si le "premier principe" est pour lui l'air, classe d'emblée Lamanon dans la configuration de savoirs de son époque. Les objections principales développées au sujet de [Buffon](#) proviennent du refus, poussé très loin, du moindre rôle de la chaleur dans la construction terrestre. Lamanon est un pré-wernérien qui ignore. Il conçoit la Terre tantôt comme une construction à couches concentriques déposées, tantôt comme une dessiccation d'un liquide ou d'une boue primitive qui aurait pu en constituer le noyau. On verra plus loin que pour lui tout peut se ramener au calcaire, ou en provenir. La difficulté de concevoir une boule uniquement liquide ne lui a pourtant pas échappé. Comment, s'interroge-t-il, des animaux marins auraient-ils pu vivre sans la présence de terre ? Après hésitations et hypothèses, il en vient finalement à se rabattre sur une sorte d'accrétion de matière venue d'autres planètes, ce qui était repousser le problème dans le domaine de l'astronomie (14).

En un autre passage, Lamanon, s'interrogeant sur l'origine du granite, interprète la formation d'un substratum ou de montagnes primitives sur le modèle d'un dépôt et d'une cristallisation des "coquilles" au fond de l'eau.

"Le granit seroit donc un composé de coquilles d'eau douce qui a été changé en quartz de par l'intermède de cette même eau. A mesure qu'il seformoit, c'était au détriment de la masse des eaux qui bientôt, ne pouvant plus couvrir toute la terre se sont trouvées séparées en lacs dont la plus grande partie n'ayant point d'écoulement sont devenus salés et ont déposé les coquilles que nous voyons."

"Ces lacs se sont ensuite écoulés et ont formé l'Océan"(15).

Les premières inégalités du globe pourraient s'expliquer par "la propagation des coquilles plus abondante dans un endroit que dans l'autre" (16).

Si l'on ne paraît pas avoir adopté l'idée que les montagnes représentent de vastes cristallisations, il conçoit en revanche le globe terrestre lui-même et les planètes comme analogues à des cristaux. A plusieurs reprises, il affirme qu'il ne croit pas la Terre ronde mais polyédrique. La "sphéricité" de celle-ci l'a plusieurs fois interrogé, car il était persuadé qu'une meilleure connaissance de la forme terrestre, notamment la profondeur des océans et la dénivellation de celle-ci avec les plus hautes montagnes apprendrait beaucoup "relativement à l'arrangement et à l'organisation de sa surface". Lamanon se montre aussi très conscient de ce que gagnerait la théorie de la Terre à mieux connaître l'intérieur de celle-ci : il développe l'idée que cette connaissance passe par l'étude de la densité "et en supposant la matière qui la compose homogène (il convient de) trouver quelle est de toutes les substances extérieures (il a cité le verre, le fer, la pierre calcaire, le granite) celle qui en compose l'intérieur". Remarquable prémonition, même si Lamanon ne pouvait prévoir en ce domaine le rôle de la sismologie.

IV.2. Les lacs.

Le coeur du système de Lamanon ce fut le rôle qu'il attribuait aux lacs. La constatation de l'épaisseur de la "masse coquillière" le conduisit à refuser de l'attribuer à une unique masse liquide ; mais ses idées paraissent avoir été un peu plus complexes que la façon parfois abrupte avec laquelle il les exposa.

"Dans les creux les plus profonds on a trouvé des couches de coquilles. Il y en a sur le sommet des montagnes et ce n'est pas faire une supposition dénuée de fondement que de dire qu'il y a une couche concentrique au globe d'environ une lieue d'épaisseur et que cette couche est formée de débris de coquilles". (...) "La masse d'eau nécessaire pour déposer la masse coquillière que nous supposons n'a donc pas été en même temps répandue sur le globe".

"Avant que les eaux déposassent la terre coquillière elles en déposaient une calcaire qui avoit changé de nature la surface de la terre. La terre a eu des lacs et des rivières, ensuite des lacs, des rivières et des mers, ensuite des mers, ensuite des lacs comme au commencement et toujours ainsi de suite elle a grossi au point où nous la voyons et les changemens successifs de sa surface ont toujours été à peu près les mêmes"(17).

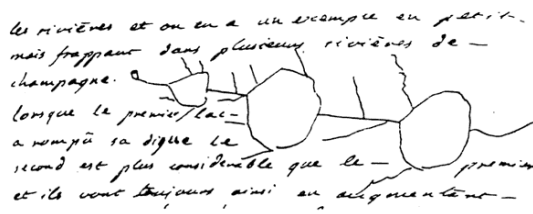
En dépit de cet uniformitarisme apparent, Lamanon distinguait avec soin les "lacs primitifs", restes aquatiques installés au creux des inégalités laissés par l'augmentation de la masse de pierres aux dépens de la boule liquide qu'il imagine. Ces masses pouvaient provenir, comme on vient de le voir, de la cristallisation en masse des coquilles déposées ou de l'apport de matières d'autres planètes. Ces premiers lacs auraient fini par rompre leurs bassins de façon brutale, catastrophique, (il parle même de "révolutions") et s'écoulèrent ensuite en contrebas, leur réunion finissant par former les océans actuels. Ces ruptures soudaines ont pu entraîner avec elles d'énormes animaux dont on retrouve les os fossiles. La dernière citation montre qu'il laissait ouverte la question du retour d'un cycle allant des mers aux lacs et de ces derniers à nouveau aux mers. Mais il ne semble pas avoir jamais conçu de lentes transgressions ou régressions marines. Il y a toujours rupture et création violente d'un exutoire par où les eaux se déversent.

Ces lacs primitifs, privés d'écoulement, seraient devenus salés et auraient déposé les coquilles qui formeront la totalité des couches calcaires existantes.

Au creux des bassins laissés vacants commencèrent alors les actions des eaux terrestres :

"...dans les terres abandonnées par ces lacs il s'est formé des creux par la chute des eaux du ciel, les torrens et les rivières ont formé des vallées, leur réunion a fait des lacs secondaires aux quels sont dues les grandes vallées, les montagnes de poudingts, les montagnes de gyps &c. Ces lacs ont fait aussi leur intrusion mais les déluges qu'ils ont occasionné ont été bien moins considérables que ceux provenant de l'épanchement des lacs primitifs..." (18).

Lamanon, outre les régions à gypse, sur lesquelles on va revenir, observa "les bornes de ces anciens lacs" dans la montagne de la Fourche et, ajoute-t-il, "la Suisse est remplie de ces lacs formés par les rivières". Il donne aussi l'exemple "frappant" de plusieurs rivières de Champagne dont un dessin illustre la succession hiérarchisée de lacs (19).



En résumé, les lacs primitifs de Lamanon jouaient le rôle des mers mésozoïques, tandis que ses lacs secondaires correspondraient assez bien à l'Oligocène et au Néogène. Son système réalise une transition, certes grossière, d'un océan primitif unique vers une conception plus diachronique. Ainsi explique-t-il incidemment la présence possible de couches "coquillières" sur des gypses par l'écoulement accidentel d'un lac primitif supérieur à celui où s'étaient formés ces dépôts "secondaires" (tertiaires pour nous).

Ce cadre conceptuel général ne fut pas construit par la simple spéculation et il semble que Lamanon ait voulu devancer ou répondre aux accusations que l'on aurait pu lui adresser sur cet aspect de sa théorie :

"Les dépouilles des animaux aquatiques laissés où nous les voyons par les anciens dépôts lacustres; la formation des vallées et des plaines qui sont sur la terre, ou actuellement sous les eaux de la mer, par le creusement et les atterrissements des rivières ; la formation de l'Océan, par l'écoulement des lacs primitifs, &c. ne sont pas ... des hypothèses faites dans le cabinet, mais le résultat d'un grand nombre d'observations, et le fruit de 1800 lieues faites en me promenant"(20).

Cet immense labeur d'observation, le manuscrit subsistant en fait parfois état par des allusions aux volumes de notes remplis durant ces longs déplacements à pied ou pendant son séjour au Valais. Avant de voir ce que l'on peut saisir de ce travail de terrain, on développera un peu la conception que Lamanon paraît avoir élaborée à propos des matériaux qu'il récoltait en grande quantité et expédiait par caisses à Salton où ils enrichissaient ses collections dans le Musée-bibliothèque que lui et son frère avaient fait construire à cette fin.

V. Un transformisme lithologique.

V.1. Les cailloux.

Pour étayer ses conceptions, Lamanon avait parcouru des milliers de kilomètres à pied. A ses compatriotes ou aux témoins sceptiques, il apparaissait comme un homme habitué d'une passion étrange: aux paysans dauphinois ébahis, son guide répondait "Ce Monsieur va à la chasse des pierres et les suit à la piste depuis deux jours...". Lecteur et admirateur de Rousseau, il forgea le verbe *litholiser* comme d'autres herborisaient.

Le livre projeté devait contenir une "théorie du caillou", dont les notes fournissent les éléments dispersés. Salon, sa ville, n'était-elle pas bordée par la plus vaste plaine de cailloux qui soit ? La vocation du naturaliste y trouva tout naturellement sa confirmation. Ses cailloutiers occupaient "plusieurs grands appartemens" et il pensait avoir la plus belle collection de France. Le fondement de sa méthode consistait à en faire l'inventaire et remonter les cours d'eau vers leur lieu d'origine, leurs matrices. Il l'appliqua avec éclat pour les pierres volcaniques de la haute vallée du Drac, faisant remarquer que cette démarche supposait une formation des vallées par les cours d'eau et non par la mer.

Lamanon voulait faire une classification "naturelle" des cailloux tenant compte tout à la fois de la grosseur, de la forme, de la matière et de la pesanteur spécifique. Il esquissa parfois une étude morphoscopique des cailloux et pensait pouvoir déterminer la longueur de leur cheminement en considérant leur forme et leur dureté.

On examinera d'abord la partie la plus délicate de ses idées, concernant ce qu'il refuse d'appeler une pierre primitive, le granite, puis le schiste, dont il aperçut la proximité, voire l'étroit voisinage avec le premier.

V.2. Le granite, le schiste et le grès.

Pour un neptunien comme Lamanon, la véritable pierre d'achoppement, s'il est permis de le dire, est bien le granite. Sa position fut d'abord d'en nier la spécificité. C'est avec force qu'il déclare que le granite a été calcaire, position qui n'était pas entièrement isolée de son temps (21). Puis il reconnut, au moins implicitement, une dualité, ne serait-ce que parce que, remarque-t-il, il n'y a que 5 à 6 ans que l'on s'occupe vraiment du granite pour en donner une explication. S'il prête à [De Luc](#) une sommaire absence d'opinion (le granite serait "inexplicable"), il cite Buffon, de Saussure, [Faujas](#) de Saint-Fond et [Palassou](#), comme les principaux intervenants dans ce débat et rejette plus ou moins leurs explications. Il ira jusqu'à parler d'une matière originelle morte venue d'une matière vivante d'autres "globes". Ainsi, "notre globe étant dans le principe un amas de matière morte et vivante, la matière morte s'est consolidée dans le centre, la matière vivante a surmagé et s'est séparée de la matière morte". Trois notes plus loin, on lit que l'eau douce originelle eut la faculté de quartziser et que le granite est un composé de coquilles d'eau douce changé en quartz. En revanche, il se montrait très prudent pour avancer l'idée, qu'il n'excluait pas, qu'à leur tour, les matières "vitrifiables" puissent retourner à l'état calcaire dans la mer ou se silicifier (il écrit *silifier*). Enfin, au moment de son départ autour du monde, il écrivait à ce propos qu'il ne considérait plus que deux classes du règne minéral : celle des substances organisées fossiles et celle des décompositions et surcompositions des substances organisées (22). Le granite était décidément une roche bien encombrante pour qui avait décidé une fois pour toutes d'ignorer le "feu central".

Ces hésitations ne doivent pas dissimuler l'option essentielle de Lamanon concernant le granite. S'il lui arrive de reconnaître la dualité *calcaire-granite*, il fait toujours de ce dernier un dérivé du premier. Il expose l'opinion de Saussure mais lui reproche de n'avoir pas dit comment les éléments du granite étaient autrefois contenus dans l'Océan primitif supposé sans vie et sans "coquilles". Il écarte résolument une dissolution originelle, même s'il pense lui aussi que le granite s'est formé dans l'eau. Mais le passage de la pierre calcaire au marbre et ensuite au granite se fait à l'état solide.

"Les parties constituantes du granit n'ont donc point existé à part et séparément. Elles ne se sont pas jointes ensemble étant encore liquides, mais une matière solide dans la quelle on ne distinguoit autre fois ni quarts ni feldspath ni schorl ni mica, sans cesser d'être solide et dure étoit douée d'un mouvement de parties intestines qui a occasionné des changemens de lieu dans ces mêmes parties et par là des combinaisons nouvelles d'où sont résultés les corps que nous appelons quarts, schorls, mica et feldspath. De là vient leur adhérence mutuelle sans gluten qui les réunisse, leurs cristaux mélangés et séparés dans la même masse..."(23).

Pour expliquer la disposition des cristaux dans le granite, Lamanon, croquis à l'appui, affirme que les quarts ont cristallisé séparément des feldspaths. Naturellement, pour lui, comme pour ses contemporains, le schiste, auquel il consacre quelques développements, est bien, lui, un dépôt de l'eau. Il a visité et décrit ceux de la baie de Lessard, à 4000 toises des Sables d'Olonne, avec présence d'une mine de plomb. Il montre, avec croquis, des "couches" ou des "veines" de schistes inclus dans du granite, dans des îles aux environs de Saint-Malo.

En revanche le grès ne constitue pas pour lui un dépôt marin. Son origine peut être complexe :

"En résumé...je conclus que le grès n'est qu'un amas de sable formé ou par l'infiltration des eaux à travers les matières calcaires, ou par le dépôt des eaux qui ont laissé du sable qui s'est ensuite durci ou par l'infiltration de l'eau à travers le sable. On peut connaître la cause du grès en l'observant. Celui qui est par banc est dû à la première, celui qui est par couche à la seconde, celui qui est par rognons à la troisième" (24).

V.3. La formation du gypse.

Cherchant partout des preuves de l'existence des lacs, Lamanon s'intéressa de près aux formations caillouteuses, aux poudingues et surtout aux gypses. En l'absence de ses notes, il est difficile de dire où il observa les premiers : il cite surtout le Valais, ancien lac déversoir du Rhône où il vit des "collines considérables" de gypse entre Son et Granges et en d'autres endroits (25). Le bassin d'Aix et ses carrières de plâtre ne pouvaient que lui suggérer l'ancienne présence d'un lac que la rivière l'Arc fit s'écouler [gypse étagé de l'Oligocène supérieur au Miocène]. Il indique en passant Brisenbourg dans la vallée de la Charente, le gypse d'Aloche (Allauch) près de Marseille, dans la vallée de l'Huveaune ; le gypse de Martigues dans le Val Saint-Pierre (Oligocène moyen), le gypse de Cotignac et celui de Draguignan (Var actuel). Enfin, il consacra un long article du *Journal de Physique* aux gypses d'Ile-de-France. A cette occasion, il publia ce qui peut être considéré comme le premier essai de représentation paléogéographique : l'extension des pierres à gypse qu'il assimile aux contours d'un ancien lac d'eau séléniteuse délimité par les vallées de la Seine, de la Marne et de l'Oise.

"Je vois dans les environs de Paris une chaîne de collines de gyps placée dans la vallée où coule la Seine.

Cette chaîne suit les sinuosités de la vallée, s'élargit et se rétrécit avec elle. Elle pose sur la pierre coquillière qui l'entoure.

Je ne vois aucune jonction, aucune liaison entre le gyps et la pierre calcaire. Le point de contact n'est qu'une superposition. Cela me prouve que la pierre calcaire étoit déjà durcie lorsque le gyps a été déposé.

La pierre coquillière contient des vis, des camées, des buccins, le gyps ne contient point des coquilles ou si il y en a, elles sont extrêmement rares, mais on y trouve des ossemens pétrifiés, des empreintes de poissons, des empreintes de plantes, des oiseaux entiers et par débris des arbres changés en silice".

Comme l'a déjà souligné Fontes (26), son explication de la formation du gypse est complexe : il rejette l'idée d'un simple tritus de coquilles, ou, plus encore, d'une production volcanique. Il montre l'importance des apports fluviaux dans un milieu stagnant dulçaquicole : ces eaux avaient préalablement dissous la craie de Champagne sur laquelle elles passaient, tandis que les pyrites décomposées, issues de cette même craie champenoise, chargeaient celles-ci en acide vitriolique dont la réaction sur la craie dissoute aurait donné le gypse. Son explication est ici moins importante que le travail de prospection lithologique qu'il accomplit autour de Paris, ainsi que ses travaux pionniers en matière de paléontologie, et l'on verra un peu plus loin dans quelle mesure ces deux activités étaient liées méthodologiquement.

V.4. La "transmutation" des pierres.

La note la plus originale dans les conceptions lithologiques de Lamanon, c'est un sentiment un peu flou, exprimé dans les mots de l'époque, d'une très lente et inobservable "fluidité" des roches dont les formes sont toutes transitoires, sans qu'aucune limite ou différence ne soit définitive. Plus une matière est riche et composée, plus elle se prête à des combinaisons nouvelles dont le nombre sera proportionné à l'hétérogénéité et à la quantité de ses parties :

"Il ne faut pas croire que les parties d'un bloc de pierre que nous considérons soient aussi en repos qu'il nous le paroît. Toutes les parties qui le composent tendent toujours à se modifier d'une autre manière. L'équilibre ne régné pas toujours entre les différens efforts que fait chaque partie pour changer de lieu. Un rien déränge cet équilibre. Tout est en mouvement dans une pierre bien que nous ne puissions l'apercevoir... Ce sont ces mouvemens insensibles dont la nature se sert ordinairement pour la transmutation des substances" (21).

Peu importe au fond que Lamanon justifie ses idées par l'"attraction", ou la chaleur interne présente dans tous les corps, glace comprise, laquelle chaleur, rappelle-t-il, est le produit du mouvement. L'important est sans doute l'attitude générale devant la nature que résume ces phrases véritablement prémonitoires :

"Tout tend donc à changer de forme et l'histoire naturelle ne doit être qu'un tableau historique des transmutations.

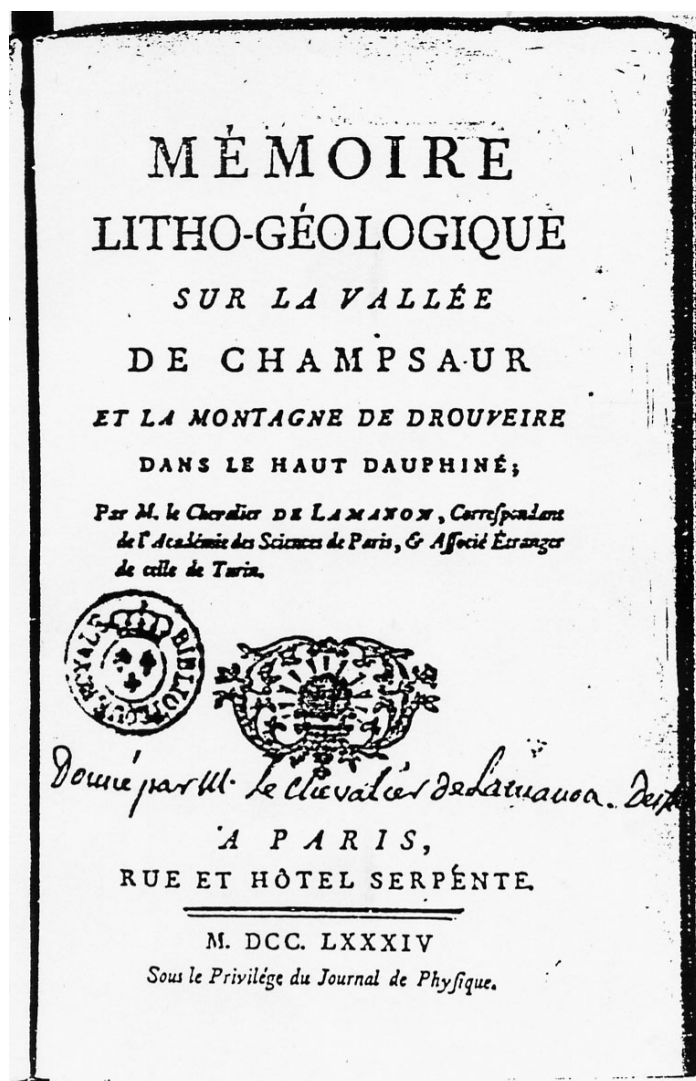
"Et une des tendances les plus grandes est celle qui modifie les corps de façon à nous les faire paraître vitrifiables de calcaires qu'ils étoient. Tout cela se fait par des mouvemens et des combinaisons insensibles" (28).

Appliquant ces idées aux roches, il écrit aussi : "en général la définition d'une pierre doit contenir l'histoire de ses transmutations antérieures". Aussi regretta-t-il la trop grande pluralité des dénominations, faite pour décourager les débutants, et proposait-il une classification que l'on qualifierait de "génétique".

VI. Au-delà des interprétations, la perspicacité d'un observateur.

En 1784, Lamanon publiait à Paris ce qui fut sans doute la première monographie adoptant pour titre le terme nouveau, de géologie, sous sa forme adjectivale, introduit par [De Luc](#) et dont le premier volume des "Voyages dans les Alpes" de Saussure, publié depuis cinq ans, lui avait peut-être donné l'idée. Il faudrait retrouver, pour s'en assurer, le titre de la communication faite devant l'Académie royale de Turin et qui en fut la première version. Si l'on insiste ici sur ce titre c'est pour deux raisons. D'abord le fait qu'à la suite d'une curieuse erreur de la Biographie Universelle, au siècle dernier, tous les auteurs qui y ont fait référence ont transformé ce titre, substituant "géognosique" à "géologique". C'était faire de Lamanon un disciple précoce de Werner, ce qui n'était pas entièrement invraisemblable étant donné ses positions théoriques, mais était pourtant faux. Restitutions donc le titre de cet ouvrage de 94 pages dans sa véritable version (29).

Mémoire litho-géologique sur la Vallée de Champsaur et la Montagne de Drouveire dans le Haut-Dauphiné, par M. le Chevalier de Lamanon, Correspondant de l'Académie des Sciences de Paris, et Associé Etranger de celle de Turin. A Paris, Rue et Hôtel Serpente, M.DCC.LXXXIV



Page de titre du "Mémoire litho-géologique sur la Vallée de Champsaur...", 1784, par le Chevalier de Lamanon.

La deuxième raison qui incite à s'arrêter sur cet ouvrage, c'est le destin qui lui fit subir son auteur. Il soutenait avoir trouvé dans les montagnes du Champsaur un volcan éteint et assimila certaines roches appelées trapps à des roches basaltiques. Faujas de Saint-Fond avait contesté cette interprétation et, honnêtement, tout en gardant son idée, Lamanon avait publié à la suite de son Mémoire une Description des véritables trapps... de Faujas de Saint-Fond. Puis, le tirage de son mémoire étant fait, il s'aperçut de son "erreur" et ne laissa subsister que douze exemplaires :

"Depuis l'impression de ce Mémoire, j'ai cherché et trouvé des caractères très distinctifs entre le basalte et le trapp ; d'où il résulte que la pierre de Drouveire est un trapp, comme le pense M. Faujas de Saint-Fond. Jallois faire connaître ces caractères dans un Mémoire très-détaillé sur les caractères distinctifs des volcans éteints, qui est presque achevé ; mais, je suis obligé de tout abandonner pour me préparer au voyage de tour du monde ordonné par le Roi pour le progrès des sciences.

Ne pensant pas que les discussions ci-dessus soient assez dignes du public, n'étant pas suivies du Mémoire sur les volcans éteints, je prends le parti de le supprimer, et je n'en fait tirer que douze exemplaires."

Cet aveu final est à la fois émouvant (on pense à son destin tragique) et le signe d'une honnêteté que ses biographes se sont plus à souligner. Mais il nous suggère ici une dernière remarque, concernant l'évolution de ses idées. Le titre, comme la forme monographique et la méthode d'exposition sont parmi les indices d'un tournant pris dans la démarche générale de Lamanon. L'exemple de Saussure, qu'il cite abondamment dans son manuscrit, même s'il ne partage pas ses vues, fut sans doute important. Cette dernière partie insistera plus sur ses qualités d'observateur que sur ses idées générales. Ce tournant de la fin 1784 et du début de 1785 ne fut pas seulement capital dans sa vie, puisqu'il s'embarqua en janvier 1785. Il marque, comme on sait, toute l'évolution de la science nouvelle dont il avait si promptement adopté le mot qui désormais la désignerait. L'année 1785 est effectivement celle de la première dissertation de Hutton devant la société royale d'Edimbourg. Mais, bien entendu, Lamanon disparut en l'ignorant et le plutonisme lui demeura toujours étranger.

VI.1. Lamanon et le volcanisme.

Lamanon a-t-il le premier reconnu d'anciennes laves dans les Alpes ? Tous les "très-bons" naturalistes, qu'il cite, n'iaient cette présence : de Saussure, de Luc Guettard, Faujas de Saint-Fond. Sa méthode, qui consistait à remonter les rivières en examinant les cailloux et galets, le mit sur la voie au col de Saint-Guignes, non loin de Gap, sur la route de Grenoble. Dans la plaine de Saint-Bonnet, qu'il attribue à un ancien lac, il observa beaucoup de laves noires dans la terrasse, qu'il appelle la "plaine antique", par opposition aux rives du Drac, évidemment plus récentes. La recherche qu'il entreprend alors est un modèle de déductions "litho-géologiques", pour reprendre son titre, montrant une remarquable connaissance des processus de transport et d'accumulation fluviale. Il faudrait citer ces pages où se révèle un des observateurs les plus perspicaces de son temps.

Son tort fut de croire avoir découvert un édifice volcanique dans la montagne que les paysans du lieu baptisaient de plusieurs noms, parmi lesquels il choisit celui de *Drouveire* (Veire signifie glacier, note-t-il). La précision de sa description permet de l'identifier avec la belle pyramide du *Puy des Pourroys* (2784 m), sur la rive droite du Drac de Champoléon. Arrivé au sommet, il prit une vaste dépression d'origine glaciaire appelée *La Muande*, pour un immense cratère de 300 toises dans son plus grand diamètre. Il monta aussi sur "*Chaillol le Vieil*", voisine de Drouveire, "*la plus grande élévation où l'on soit parvenu aujourd'hui en Europe*", qu'il évalua, d'après le baromètre, à 1612 toises sur le niveau de la mer (soit environ 3175 m, ce qui est remarquable, le Vieux Chaillol culminant à 3162 m).

Une contre-expertise négative figure également dans le Mémoire de Lamanon : elle fut effectuée par des naturalistes de Grenoble et parut dans les *Affiches du Dauphiné* du 7 Novembre 1783. Lamanon n'était pourtant pas éloigné du bel ensemble des lacs de Cruplouse, un peu plus au Nord, où MM. R. Aumaitre et G. Buffet ont décrit un dyke volcanique et un pipe. D'ailleurs le Puy des Pourroys est lui-même un exemple du volcanisme fini ou post triasique : un soubassement granitique est surmonté d'une couverture du Trias recouverte elle-même de *spilites*, que Lamanon n'avait pas tout à fait tort de prendre pour des basaltes... Il faut enfin souligner que Lamanon fut l'un des rares naturalistes à soutenir l'opinion que la *variolite* du Drac était une lave (30).

Un an avant son exploration du Champsaur, en 1782, Lamanon avait effectué le même travail de pionnier en Provence, en liaison avec son ami le naturaliste Pons-Joseph Bernard de Trans. Il avait trouvé dans l'Estérel les preuves minéralogiques de la présence d'un volcanisme ancien, insoupçonné avant lui (31). Il est vrai qu'il prétendit, là aussi, trouver les édifices volcaniques eux-mêmes, ce qui contribua au doute d'un savant comme H.B. de Saussure qui visita rapidement les lieux pour s'en rendre compte. La question d'un volcanisme ancien estérélien devait rester encore quelque temps en suspens. La lettre en annexe rapporte ces découvertes à l'ami Bernard, lequel exposera précisément un peu plus tard (en 1804, dans la *Statistique du Var* du préfet Fauchet), après la visite désolée de *Dolomieu*, l'existence de ces anciennes coulées.

Lamanon n'était pas un neptunien ultra. Il considérait le basalte comme le produit de la fusion du granite, ou même du calcaire et déclarait que l'eau et le feu ont une action comparable, le feu des volcans pouvant aussi donner du granite.

En revanche, il compare l'action du "*feu volcanique*" à celle des braises ; aussi affirme-t-il, tout naturellement que cet embrasement ne peut avoir lieu qu'en présence de l'air. C'est sur ce point qu'apparaît le mieux son refus total du "*feu central*", auquel il ne fait presque jamais allusion. Si le feu, dit-il, va de bas en haut, la fusion des matières s'opère du haut en bas. Le foyer volcanique, répète-t-il, est très proche du cratère. Il explique comment les strates se tuméfient à l'intérieur du volcan.

"Les matières liquéfiées d'un volcan vont en se tuméfiant dans l'intérieur de la montagne ; elles sont retenues par les couches supérieures qui opposent une résistance à cette tuméfaction. Tant que l'effort de ces couches est plus considérable que celui du volcan, il n'y a point d'éruption. Mais la force de tuméfaction augmentant il se fait enfin une crevasse et alors la matière liquide qui étoit renfermée passe par cette crevasse avec une vitesse proportionnée à la tuméfaction des matières liquéfiées et à la résistance qu'elle avoit d'abord éprouvée. A mesure que la tuméfaction diminue et que le passage étant ouvert la résistance devient moins considérable les matières liquéfiées retombent sur elles-mêmes ; il ne s'échappe plus qu'une fumée qui est le gaz que le feu du volcan détache des corps et la bouche se ferme. Je ne crois pas que le cratère des plus grands volcans forme un trou bien profond. La tuméfaction des laves s'accroît avec le feu qui les rend liquides et avec l'air qu'il dégage des corps et qu'il dilate. Une partie de cet air se change en eau" (32).

Comme on le voit, Lamanon partage avec ses contemporains la même vision localisée et superficielle (proche de la surface) de la formation des laves. Cependant, il compare l'écoulement de celles-ci à celui des glaciers, par couches superposées, et il ajoute qu'*on ne peut mieux comparer un courant de lave et de glace qu'à la mer en courroux qui se solidifieroit tout à coup*". Pourtant, s'il s'intéressa de très près aux roches volcaniques, il ne prêta au phénomène volcanique aucune fonction tectonique et, pour lui, l'essentiel de l'histoire terrestre est issu de l'accumulation des couches déposées par les lacs.

VI.2. Couches, stratifications et fossiles.

A l'époque de Lamanon, le travail d'observation du terrain, notamment des couches superposées, a déjà une longue histoire. A-t-il connu *Sténon* autrement que par la lecture de Maillet ou de Buffon ? Il n'y fait jamais référence, alors que sa

bibliothèque de citations est considérable. Son apport en ce domaine est important, aussi bien sur un plan théorique que sur celui de l'observation du terrain.

Lui-même résuma ainsi son programme d'investigation :

"Lorsqu'on examine l'intérieur de la terre en profitant d'une excavation faite par les eaux ou par quelque cause on observe qu'elle ne fait pas une masse homogène d'une égale densité dans ses parties, mais qu'il y a des pierres ou des terres de nature différentes posées les unes sur les autres, ces pierres ou terres superposées sont assés souvent de la même épaisseur dans toute leur longueur ; c'est en observant ces couches qu'on peut connoître l'histoire de la terre. J'examinerai dans cet article les objets suivants.

1° *Quels sont les moyens de connoître les couches qui composent le globe ? (...)*

[les vallées, les puits dans les plaines, les travaux des mines. On peut connaître si une couche est la même, de part et d'autre d'une montagne, si ses extrémités sont de même nature ; en ayant soin d'opérer un nivellement pour s'assurer qu'elles sont à la même hauteur, de même matière, de même épaisseur (croquis)].

2° *Quelles sont les superpositions les plus ordinaires et y a-t-il dans ce genre un ordre naturel ?*

"Il faut faire une nomenclature de toutes les couches observées et généraliser ensuite, en prenant garde que la conclusion qu'on tirera ne sera relative qu'aux observations faites et non aux observations à faire qui peuvent être contraires aux premières" (...) [Croquis].

3° *Quelles sont les matières qu'on trouve par couches, et les matières hétérogènes qu'elles renferment ?*

4° *Quelle est l'épaisseur des couches ?*

(...)

Quel rapport il y a entre l'épaisseur d'une couche et les propriétés de la matière qui la compose".

5° *Quelle est l'étendue des couches ? (...)*

6° *Quelle est l'origine des différentes couches ?*

C'est en examinant les couches que l'on peut connaître l'histoire de la Terre. Mais par quels moyens restituer cette histoire ? Il semble bien que Lamanon n'ait pas été étranger à cette dernière préoccupation. Son programme, à l'époque où il le trace, est cependant plus modeste. Une priorité absolue ne consiste-t-elle pas à faire la reconnaissance de ces strates ? Il faut trouver un "ordre naturel" dans ces superpositions. A-t-il eu l'idée de lier l'étude des strates avec celle des fossiles qu'ils renferment. La réponse mérite un examen détaillé, nul plus que Lamanon n'ayant été attentif aux fossiles : il leur consacra 34 pages de son manuscrit (Second article en importance après celui consacré à Buffon). Entre 1780 et 1784, il est le plus actif contributeur du *Journal de Physique* de [Delamétherie](#) en ce domaine, mais concernant ici surtout les fossiles de vertébrés ou de "grands animaux".

Partageant ses haltes entre la Provence et Paris, Lamanon accumula une expérience du terrain sédimentaire que peu de ses contemporains purent connaître. Il cite fréquemment le bassin d'Aix, dont on a vu qu'il l'assimile le premier à celui d'un ancien lac. Il connaît par cœur son terroir de Lamanon, avec ses collines de grès. Il a vu de près les couches à ostrea à Istres. Nous avons perdu ses volumes de notes qui devaient contenir de nombreuses autres observations. Mais à Paris, il s'en fut à maintes reprises "litholiser" dans les collines à gypse de Montmartre.

Il commença par observer le sommet des différentes masses de gypse, que les ouvriers appelaient les **décobres**, mais "arrangées cependant par couches": il décrit "des marnes, des argiles, des grès, des sables, des noyaux d'un véritable fer qui a pénétré intimement des morceaux de grès ressemblant au quartz carré ou pierre meulière des environs de Paris et contenant les mêmes pétrifications que les pierres de Vaugirard, d'Issi à savoir des vis et des peignes de plusieurs espèces": il décrivait là les formations stampiennes surmontées de la meulière de Montmorency et ajoutait, concernant cette couche supérieure:

"Ces pierres ont sans doute été déposées en même tems et par la même cause que les pierres de Paris et si on en trouve si peu à Montmartre, c'est à cause des révolutions qu'à souffert cette petite montagne" etc.

A la page 176 du manuscrit, il imagine toutes les solutions possibles, parfois surprenantes, pour expliquer la position des couches qu'il a décrites surmontant le "plâtre" de la butte Montmartre.

Son manuscrit contient la première description détaillée des trois masses des carrières à Clichy-la-Garenne (*haute masse, pierre franche, basse carrière*), avec, pour les principales couches, leur épaisseur et leur composition. A la différence de Pralon, qui l'a peut-être précédé dans cette description, Lamanon dresse une véritable échelle lithostratigraphique, empruntant les noms des carriers, dont l'un, appelé Berton, estropié dans les carrières de Champagne, lui servit de guide.

Vingt-deux ans au moins avant [Cuvier](#) et [Brongniard](#), Lamanon avait reconnu l'extraordinaire réservoir de successions de fossiles que constituait ces collines. Il s'était surtout intéressé aux grands restes d'animaux, *ornitholites* et *ichtyolithes*, comme aux os géants d'animaux inconnus. De leurs prédécesseurs, les deux célèbres naturalistes retenaient Lamanon pour premier nom à citer, comme représentant l'exception, ayant le premier joint l'étude des fossiles à celle des strates ; encore ne connaissaient-ils probablement pas ses notes manuscrites (33).

Il convient ici de signaler certaines intuitions de Lamanon qui confirment le rôle de véritable pionnier de la stratigraphie paléontologique qu'il aurait pu jouer. Il s'est interrogé sur l'ancienneté des fossiles et la manière de la connaître :

"Quelles sont les pétrifications les plus anciennes ? je crois que ce sont celles dont on ne trouve ordinairement que le noyau et dont la substance qui formoit l'habitation de l'animal est presque toujours détruite. Telles sont les cornes d'Ammon. Certaines espèces d'oursin &c. aussi je remarque que les pétrifications dont on ne retrouve ordinairement que l'empreinte sont celles qui sont le plus souvent minéralisées.

Dans les pierres qui contiennent les cornes d'Ammon je trouve des coquilles contemporaines et qui sont presque toujours les mêmes comme certaines espèces d'oursins, des gryphites, des huîtres d'une certaine forme &c. On pourroit dire que cela prouve seulement que ces coquillages vivoient dans les mêmes lacs. Cela le prouve sans doute, mais les coquilles qui sont dans les mêmes bancs que les cornes d'Ammon étant ordinairement dépourvues de la matière qui les formoit et n'ayant laissé que leur empreinte cela prouve aussi que les lacs dans les quels elles vivoient ont été écoulés plus anciennement. Mais pourquoi les lacs qui contenaient des cornes d'Ammon se sont-ils écoulés les premiers de préférence ? C'est parce qu'ils sont les plus anciens et les matériaux qu'ils ont déposés ont servi de bassin à des lacs plus modernes. Les eaux du nouveau lac se mêlant dans ses bords sous les dépôts d'un ancien, c'est encore la raison pour la quelle on voit à la même hauteur des pierres dont l'antiquité paroit bien différente ; cela explique encore toutes les superpositions singulières."

Notre auteur, comme on voit, ne perd jamais une occasion d'en revenir à ses lacs, mais on conviendra peut-être que ces anticipations sur la classification chronologique des fossiles méritaient d'être soulignées, de même que son intuition de groupes fossiles grossièrement contemporains.

Il ira encore plus loin. Pour lui, les fossiles constituent un moyen de calculer l'âge de la couche superficielle calcaire. Dans un passage trop long à citer ici, mais qui est très curieux, il déclare qu'il serait souhaitable de connaître les populations de "coquilles" comme on connaît celle des hommes. Par un raisonnement comparatif sur ce que peut être l'accumulation actuelle au fond des mers il en arrive à la conclusion suivante qui fait retour aux anciennes évaluations très longues, en millions d'années (Buridan, par exemple) : *"Si nous appliquons ce calcul... à la masse calcaire existante même à la masse asses superficielle que nous voyons, nous trouverons qu'il a fallu des milliers de siècles pour la former"*. Mais ajoute-t-il, ce calcul suppose des connaissances qu'il faut acquérir et il en dresse la liste, véritable programme de travail pour les générations futures.

VI.3. Controverses: grands animaux et refroidissement du globe.

Lamanon a participé avec passion à toutes les grandes controverses de son temps. Il a bien vu que c'était sur le terrain de la paléontologie qu'il fallait d'abord se porter. Aussi ne mentionnerons-nous ici que quelques faits trop méconnus.

D'abord, Lamanon est de ceux qui ont porté la contradiction à Buffon et sur un terrain scientifique qui n'était peut-être pas celui de tous les adversaires du directeur du Jardin du Roi. Les copieuses pages qu'il consacra au seigneur de Montbard ont été jusqu'à ce jour ignorées, même semble-t-il par le regretté [Jacques Rogier](#).

L'affaire de l'"Os d'une grosseur énorme" trouvé vers 1780 dans une cave de Paris doit être au moins rappelée puisqu'elle aurait déclenché une sorte de scandale dans les "papiers publics" (d'après l'ami Méry). Lamanon avait fait l'étude systématique des caractéristiques de cet os, en précisant la nature et les coordonnées du gîte où on le trouva, ce qui était peut-être nouveau. Son article parut, avec planches, dans le numéro de Mai 1781 du *Journal de Physique* (34). Puis il s'interrogea sur l'espèce de cet animal, affirmant d'emblée qu'"il n'y a aucune liaison naturelle entre la chaleur et les grandes espèces". Puis venait cette phrase sacrilège :

"Je m'abstiendrai donc de comparer notre os de cinq cents livres à ceux des petits animaux, dans la persuasion où je suis que la théorie de la chaleur du Globe, à laquelle on a voulu tout rapporter, manque de vérité, et que le génie du Combinateur profond qui nous l'a donnée a devancé de trop loin les Observateurs de son siècle".

Personne ne pouvait se tromper et l'on ne pouvait que remarquer l'opposition entre "Combinateur" et "Observateurs". Puis Lamanon ajoutait "je suis en outre persuadé qu'il y a beaucoup d'espèces qui ont péri, lorsque les grands lacs se sont écoulés", et il prêchait la prudence. S'aidant des témoignages de [Pallas](#) et [Collison](#), il reprit ensuite la question des "éléphants" de Sibérie, des restes massifs (défenses et dents molaires) trouvés dans l'Ohio : on n'a nullement prouvé, écrit-il, que ces derniers soient des éléphants, "et l'on doit être persuadé qu'ils sont les dépouilles d'un animal inconnu". Pour les restes de Sibérie, il avance l'idée que les histoires de *Mammoths*, au-delà de leur caractères invraisemblables, recèlent peut-être une part de réalité. La "double courbure" des défenses, si elle n'exclut pas une parenté, empêche l'assimilation aux éléphants. Il fallait revenir à la prudence prêchée jadis par [Quettard](#), "dont les descriptions en ce genre sont des modèles". Finalement, lui-même avançait l'idée d'animaux marins, peut-être des cétacés et cette hypothèse lui permettait de renouer avec celle du déversement catastrophique des grands lacs primitifs.

D'après Méry, ces assertions firent scandale : *"A l'instant, mille voix s'élevèrent contre lui, il est assailli de toutes parts: les papiers publics retentissent d'accusations d'orgueil, de témérité, d'audace, d'ignorance même ; on lui adresse les railleries les plus amères et les plus insultantes..."* Son frère Auguste lui demanda de se retirer de cette lutte en considération de sa jeunesse et de sa réputation naissante. Il aurait même écrit une lettre d'excuses à Buffon.

VI.4. Fleuves et Vallées.

Lamanon, homme du Midi, partageait avec les naturalistes des provinces méridionales un "fluvialisme" (F. Ellenberger) maintes et maintes fois réaffirmé. Même chez ses compatriotes, il y avait cependant des contradictoires. Son ami Bernard, déjà cité, pensait que la Crau et les conglomérats de la Durance et du Plateau de Valensole ne pouvaient avoir qu'une origine marine. Le Père Papon, de l'Oratoire, avait combiné une origine fluviale avec un refoulement et entassement par la mer en ce qui concerne la Crau (35).

Lamanon revint à une hypothèse déjà formulée, pour la première fois, par Jules Raimond de Soliers "le premier écrivain général de la Provence" (Honoré Bouche), malheureusement toujours resté inédit pour l'essentiel, et qui écrivait dans la seconde moitié du seizième siècle : la Crau était donc un ancien lit de la Durance, comme le prouvaient les espèces de cailloux qu'il avait analysé :

"Il résulte de la comparaison de ces cailloux, qui sont les mêmes dans la Crau que sur les bords et dans le lit de la Durance, que la vraie origine de la plaine de la Crau n'est due, ni à un tremblement de terre, ni à un lac, ni à la mer, ni enfin au Rhône, mais à la Durance qui passoit autrefois par la gorge de Lamanon, formée d'une montagne de grès, et qui n'a abandonné son lit qu'après s'être ouvert un passage dans une colline de pierre calcaire qui est du côté de Sénas"(36).

Cette opinion est à peu près la seule proposition de Lamanon qui ait été transmise par l'historiographie. Mais il ne s'était pas contenté d'un exemple, aussi caractérisé soit-il. Etendant et généralisant ses observations il affirmera à plusieurs reprises l'origine fluviale des vallées et l'importance permanente de l'ablation des montagnes par les cours d'eau :

"L'eau des rivières toujours active et se succédant sans interruption opère à chaque instant et ne cesse de creuser. Plus la pente d'une rivière est rapide plus elle creuse facilement et lorsque cette pente diminue l'action de la rivière diminue aussi..."

Aux sceptiques arguant de la disproportion des vallées aux rivières qui y coulent, il opposait son expérience méridionale :

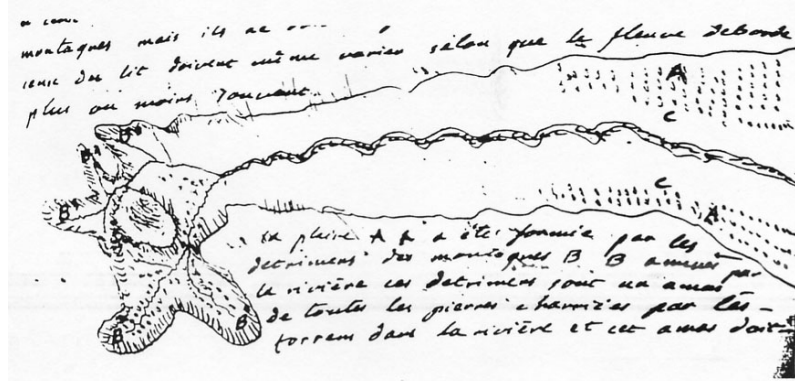
"On voit encore, par les torrents qui inondent quelques-fois nos campagnes, combien ils creusent de terrain en peu de tems. Le torrent de Talgard, au territoire de Salon, a fait en 1777 des ravins et des creux qui avoient plus de dix pies [pieds] de profondeur dans moins d'une matinée"(37).

Bien sûr, ajoute-t-il, il arrive un temps où les rivières creusent peu et l'"on peut déterminer les lieux où une rivière cesse de faire des excavations pour commencer des atterrissements".

Enfin et peut-être surtout, Lamanon commençait à élaborer une théorie du transport et du dépôt des matériaux, allant au plus long terme du travail des eaux. On l'a vu distinguer près de Saint-Bonnet la plaine antique et les alluvions modernes. Un dessin du manuscrit explique également la nécessité de distinguer le lit actuel d'un fleuve avec la plaine qui l'entoure, combattre l'idée que les matériaux de la plaine soient autochtones (ce qui revenait à nier toute érosion et tout transport, comme le

faisaient maints neptuniens).

Il fallait examiner et comparer les matériaux en amont et ceux répandus dans la plaine. Cette étude faisait ressortir des rythmes différents dans l'accumulation de ces matériaux, dont la cause devait être cherchée dans la variation, pour lui évidente, du volume, ou de la rapidité, des eaux courantes.



"On peut seulement conclure que l'action corrosive des eaux rencontrant des matières différentes et la quantité d'eau d'une rivière augmentant ou diminuant par la différente configuration du sol les matières charriées par les rivières ne sauraient être exactement les mêmes dans tous les temps. Les cailloux des plaines anciennes doivent donc différer en nombre et quelquefois en espèces des cailloux du lit actuel de la rivière qui traverse cette plaine" (38).

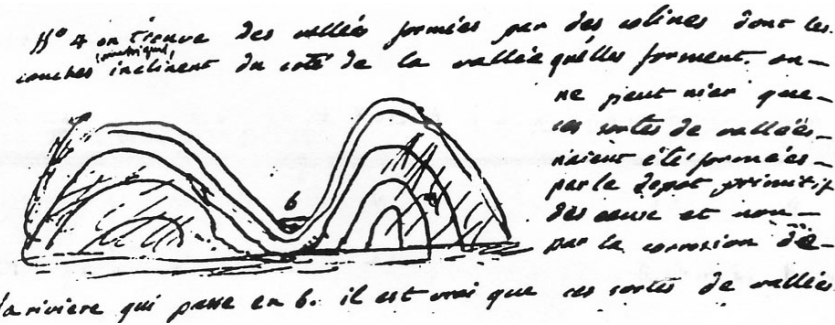
Lamanon peut passer légitimement pour un précurseur de l'étude géomorphologique des lits fluviaux en relation avec la dynamique des cours d'eau. Peut-être a-t-il connu ses prédécesseurs, Gauthier et Boulanger ; pourtant ces deux auteurs récemment remis en lumière n'apparaissent pas dans son corpus de citations.

VI.5. Aux frontières de la tectonique.

VI.5.1. Des couches inexplicablement ondulées.

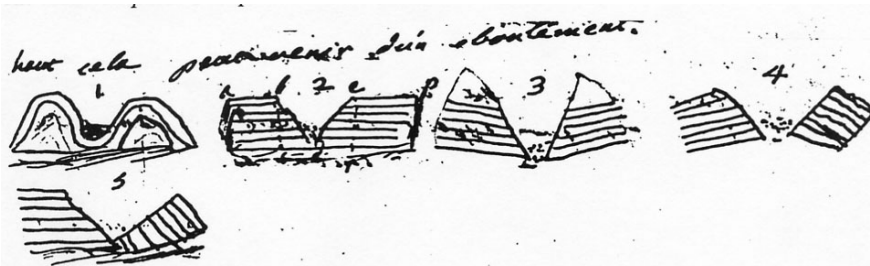
Les réflexions de Lamanon sur les vallées et sur les couches vinrent converger dans la partie la plus réflexive, témoignage d'une perplexité certaine, mais aussi la plus annonciatrice de temps nouveaux, sans pouvoir cependant franchir un seuil qui l'aurait fait passer dans cette nouvelle organisation du savoir.

A la page 174 du manuscrit un dessin rapide montre une véritable coupe à travers deux plis anticlinaux séparés par une vallée syndinale. On a là, sans doute pour la première fois, l'exemple théorique type d'un plissement de couverture, avec les couches parallèles affectant les mêmes déformations depuis le noyau des plis. Certes, le suisse Johann Scheuchzer avait, dès 1708, montré les couches ployées autour du lac d'Uri, avec leur implication dans un volume à trois dimensions. Mais le dessin de Lamanon constitue une véritable généralisation théorique de formes particulières observées par lui, dont la perte des cahiers de notes ne nous met malheureusement pas en état de savoir où il en avait pris connaissance.



Que nous dit Lamanon à propos de ce dessin ? Pour lui, il n'est pas possible de nier que les vallées de ce genre aient été formées "avant le dépôt primitif des eaux et non par la corrosion de la rivière qui passe en b". (Nous dirions, nous, que c'est une vallée structurale). Il ajoute que ces sortes de vallées sont extrêmement rares et petites et qu'en général les côtés des vallées sont corrodés, taillés à pic et leurs couches interrompues, preuve d'une formation par la rivière.

Sur la page suivante sont présentés plusieurs cas d'interruption des couches par une vallée : couches horizontales (2) ; à pendage convergeant vers la vallée, mais tranchées en gorge (3) ; couches à pendage divergeant de part et d'autre de la vallée et aussi tranchées en forme de combe (4), enfin blocs basculés et paraissant se chevaucher (5). Ces remarquables dessins pourraient passer pour d'étonnantes anticipations d'une tectonique de couverture. Il n'en est rien. Lamanon cherchait seulement à montrer tous les cas où un cours d'eau avait visiblement creusé lui-même le lit de sa vallée ; ainsi dans la figure 2 (couches horizontales), une "eau tranquille" a "déposé" les couches :



"donc l'eau tranquille était aussi dans l'espace bc, donc l'espace b,d,c [la vallée elle-même] a été plein de couches horizontales, donc il n'y avait point de courant qui ait formé la vallée dans le temps que l'eau déposait la montagne, donc cette vallée a été formée par les eaux après la formation de la montagne et ces eaux ne peuvent point être les eaux de la mer car un courant qui agit dans un endroit plein n'a pas la même force qu'un courant qui agit sur des montagnes qui sont hors de l'eau" (39).

Est-ce-à-dire que Lamanon n'ait jamais cherché à expliquer les déformations structurales qu'il dessinait après les avoir observées avec tant d'acuité ? Au contraire, s'interrogeant sur la formation des couches, il envisage successivement toutes les solutions proposées. A notre connaissance, aucun autre auteur n'a été aussi loin dans la réflexion sur les conditions du dépôt, puis de la consolidation des couches. Ses rapides croquis, accompagnés de commentaires faits pour lui-même et les fixer, sont parfois difficiles à interpréter. Mais une chose est sûre ; c'est l'extrémité à laquelle a pu être portée la combinaison des hypothèses neptuniennes en l'absence de toute idée de mouvement du sol. Ainsi montre-t-il une pente où la sédimentation s'effectue selon lui horizontalement, un peu à la manière du maçon qui sur cette même pente construirait un revêtement appuyé sur elle, en superposant, de la base au sommet, des rangées horizontales de briques.

Cette "explication" ne le satisfaisait visiblement pas : elle n'aurait pu convenir qu'à "quelques couches", mais elle n'était pas valable pour le schiste dont, écrit-il, l'inclinaison "est la même souvent pendant plus de cent lieues (?) comme je l'ai observé en Normandie et en Bretagne". Presque en désespoir de cause, il se rallie dans ce cas à une des positions la plus aventurées qu'il aie jamais prise :

"Le centre de gravité de la Terre a ... été tel autrefois que les couches qui nous paraissent inclinées aujourd'hui ne l'étoient point autre fois relativement à ce centre".

"Ce centre a tellement changé que les couches que l'eau dépose aujourd'hui font un angle droit avec des couches plus anciennement déposées" (40).

Comme preuve de cela, il faisait remarquer que l'on ne trouvait jamais de couches "régulièrement inclinées superposées à des couches horizontales tandis que les couches horizontales sur les couches inclinées sont très communes". Comme l'on pouvait trouver toutes les positions depuis la perpendiculaire jusqu'à l'horizontale, il pensait que ces changements du centre avaient sans doute été progressifs... Tel était le genre d'impasses auxquelles étaient confrontés les auteurs de cette fin du XVIIIème siècle.

VI.5.2. Des fentes ou des failles ?

Lamanon consacre toute une page (41) à définir le mot fente, qu'il distingue successivement d'une cassure, d'une déchirure, d'une coupure, d'une entaille. Une fente est pour lui "une solution de continuité qui se fait dans un corps mediante les parties de ce même corps... Une solution de continuité qui a pour cause la nature même du corps fendu s'appelle une fente".

Qu'entend donc Lamanon sous ce terme et pouvons-nous lui fournir une équivalence actuelle. Serait-ce un simple fendillement de la pierre ou des diaclases ? En fait, il insiste sur l'absence d'homogénéité des couches ou terrains fendus, ce qui expliquerait sa définition et ferait pencher l'interprétation vers nos véritables failles. Un passage est à cet égard très surprenant :

N° 3, p. 185- "Dès qu'on trouve des fentes dans les montagnes on peut assurer que la disposition des bancs et des couches ont changé ; si donc l'on ne trouve aucune fente dans les couches parfaitement horizontales, si la largeur des fentes ou leur nombre augmente avec leur inclinaison, il faut en conclure que les couches actuellement inclinées et fendues ont été moins inclinées et peut-être horizontales. En général lorsqu'on examine des montagnes il est essentiel de faire attention au nombre et à la largeur des fentes".

Puis, Lamanon tente une explication, dont une autre main (son frère) complète ou modifie parfois le sens :

"Quelle est la cause des fentes ? C'est en général la pression supérieure, ou la pesanteur des côtés [autre main : "ou l'affaissement du sol"]".

"Dans une montagne homogène et pleine, il ne peut se faire de fente".

"Dans une montagne où il y a des parties moins compactes les unes que les autres il doit se faire des fentes".

"Dans une montagne où il y a des cavernes il doit se faire des fentes".

(...)

"Le froid et le chaud, la sécheresse et l'humidité, une pression plus forte dans un endroit que dans un autre, une base plus ou moins ferme sont la cause des fentes"(42).

A travers ces extraits, il semble que Lamanon ait entrevu la possibilité d'un mouvement, d'un changement possible dans la position des couches sédimentaires. Mais les causes qu'il fait intervenir sont en quelque sorte passives : c'est le poids, une pression supérieure ou des vides intérieurs, la seule exception est la "pesanteur des côtes" expression obscure, car on conçoit mal celle-ci s'exerçant sans poussée, donc sans l'intervention d'une force quelconque.

Au seuil liminal de la tectonique, Lamanon, comme presque tous ses contemporains, ne dispose pas des clés conceptuelles ou des modèles artificiels, comme la machine à vapeur, qui lui permettraient d'y entrer. Quant au substitut volcanique, il n'est pas même évoqué : il a nettement vu et dessiné des plis, peut-être même des failles, mais sans pouvoir, en termes théoriques, tirer les conséquences révolutionnaires que ces faits recelaient.

Conclusion

Ce trop rapide survol des écrits de Lamanon aura au moins permis de faire mieux connaître les qualités, parfois exceptionnelles, de ce grand observateur. Le fait d'avoir perdu ses notes de terrain, très abondantes comme lui-même l'affirmait, rend beaucoup plus difficile toute étude un peu détaillée de cet aspect de sa personnalité, qui en fait pourtant un digne contemporain du genevois de Saussure. Il a abordé tous les aspects de la nouvelle science de la Terre naissante, poussant très loin la prise en compte des faits, autant que ses prémisses neptuniennes pouvaient le lui permettre. Par bien des aspects, il prépare, avec une vingtaine d'années d'avance, la génération de Cuvier-Brongniat, qui suit reconnaître en lui un grand prédécesseur.

Écoutons-le une dernière fois :

"Pour étudier la théorie de la Terre j'ai voyagé dans le nord et le midi de la France, en Angleterre, en Suisse et en Savoie".

"J'ai observé les montagnes, les vallées, les plaines, les bords de la mer, la configuration des îles, les détroits et les golphes, les lacs, les fleuves et rivières, les carrières, les puits, les mines et toutes les excavations qui se sont rencontrées dans mon chemin".

"J'ai étudié la nature de toutes les substances qui composent le globe pour tâcher d'apprécier leurs quantités relatives, leur position, &c."

"J'ai fait une attention particulière aux pétrifications végétales et animales".

"J'ai pris des connoissances générales sur le mouvement des eaux".

"J'ai fait une étude de la météorologie" (43).

Pour comprendre comment et par quels moyens une nouvelle conception de la science de la Terre, plus dynamique et plus complexe pourra ensuite affleurer, il faudrait peut-être envisager comment ceux qui, comme Lamanon, s'arrêtèrent à son seuil, considéraient non seulement le sous-sol, mais aussi quelle était l'image mentale du paysage géographique qu'ils parcouraient. Peut-être l'histoire de la géologie aurait-elle intérêt à ne pas négliger l'histoire de cette science voisine et, en général, à s'inquiéter de savoir quelle était l'emprise mentale des conceptions collectives du paysage. Jean-Pierre Nardy avait montré combien dominait alors une conception "en creux" du paysage, dont le modèle était la glyptique. Le Père de Dainville, avait retracé les premières tentatives d'importation des courbes de niveau, des fonds marins aux continents. L'un des premiers exemples avait pris pour plan origine des altitudes, non la mer elle-même, mais un niveau imaginaire situé au-dessus du "relief". Ce mot lui-même devrait depuis longtemps avoir été l'objet d'une étude historique. Pourquoi son sens courant actuel est-il demeuré si longtemps non seulement inconnu, mais même sans équivalent ? Sa lente ascension occupe tout le dix-neuvième siècle et ses premiers utilisateurs étaient les ingénieurs topographes militaires du XVIIIème siècle. Avec leurs collègues civils, ces derniers furent aussi les premiers à procurer une théorie du soulèvement. Le plus célèbre, J.C.I.E. Le Michaud d'Arçon proposa ainsi l'une des premières hypothèses orogéniques. Son principal travail avait été de cartographier à grande échelle toutes les frontières depuis les Alpes du Sud jusqu'à l'Alsace (44).

Remerciements

L'auteur remercie M. Jean Gaudant pour la lecture du texte de cet article et les améliorations de présentation que ses suggestions ont permis de lui apporter.



Carte lithologique et physique du bassin du Drac dans le Champsaur, dressée d'après les observations du Chevalier de Lamanon, 1784.

NOTES

(1)GOHAU Gabriel, Les sciences de la Terre aux XVIIème et XVIIIème siècles. Naissance de la Géologie, Paris, 1990 ainsi que la thèse du même auteur : Idées anciennes sur la formation des Montagnes, Préhistoire de la Tectonique, Université Jean-Moulin (Lyon III), Faculté de Philosophie, 1982-1983 (multigraphiée).

(2)TEISSIER Henri, Les Frères de Lamanon, Salon de Provence, 1960, 156 p.

(3)PETIT G., "Le chevalier de Lamanon, naturaliste de Salon-de Provence", dans 90ème Congrès des Sociétés savantes (Nice, 1965), Paris, 1966, III, pp.47-58.

(4)GAZIELLO Catherine, L'expédition de Lapérouse (1785-1788), réplique française aux voyages de Cook, Paris, C.T.H.S., 1984, 323 p.

(5)THEODORIDES Jean, "Alexander von Humboldt, Robert Paul de Lamanon et le voyage de Lapérouse", dans Bicentenaire du Voyage de Lapérouse, 1785-1788, Colloque Lapérouse, Albi, Mars 1985, Association Lapérouse Albi-France, 1988, pp.229-234.

(6)BOURDIER Franck, Le bassin du Rhône au Quaternaire. Géologie et Préhistoire, Paris, CNRS, 1962, 2 tomes, 657 p.

(7)Rosalie Ursule (4/04/1747-7/04/1825) et Françoise-Aimée (21/09/1750-3/02/1808).

(8)Lamanon, B.N., Ms Fr. 9138 [identifié ci-dessous comme *Manuscrit*], p.12, §4.

(9)Ibid, page de titre intérieur.

(10)Ibid, pp.16-17, §18.

(11) "Convaincu que la plaine de la Crau, séparée par les eaux de la Durance, avoit formé autrefois un lac, il veut en acquérir la certitude physique : il recueille un caillou de chacune des espèces qui se rencontrent dans cette vaste plaine, il s'en trouve dix-neuf sortes distinctes. Alors, remontant les bords de cette rivière jusqu'à sa source, près les frontières de la Savoie, il observe qu'au-dessus de chaque embranchement des rivières qui viennent se perdre dans la Durance, le nombre des cailloux qu'il rencontre et dont il tient les échantillons, diminue. Il remonte alors le cours de chacune de ces petites rivières, et trouve sur leurs rivages le principe de chacun de ces cailloux dont est semée la plaine de la Crau: il obtient ainsi la preuve incontestable que cette plaine fut jadis un lac formé par la Durance et par les rivières qui viennent mêler leurs eaux aux siennes. Si tous les savans mettaient autant de précision dans leurs recherches, des hypothèses plus brillantes que solides ne trouveraient plus autant d'admirateurs...". Eloge de Lamanon par le Cen Ponce, extrait du Magasin encyclopédique, 3ème année, t.IV, pp.43 et ss. (tiré à part pp. 10-11).

(12)Ibid., p.10. Cette ascension se placerait à la suite de son voyage à Turin, le retour se faisant par la Suisse et les Alpes de Savoie.

(13) Notice biographique sur Auguste Paul-de-Lamanon [concerne aussi le frère naturaliste], IIème partie, par Méry, Archives municipales de Salon, Livre vert, Manuscrit, p.433.

(14) "La matière organisée morte et la matière organisée vivante qui formoit le globe [autre écriture: "primitif"] tire son origine de plusieurs globes qui la contenaient et qui en a fournie au notre" Lamanon, Ms Fr. 9138, p.303.

(15) Manuscrit, p.391.

(16)Ibid, p.409, N° 32.

(17) Manuscrit, p.407.

(18)Ibid, p.276, N° 30.

(19)Ibid

(20) LAMANON, Robert de Paul de, "Mémoire sur un Os d'une grosseur énorme qu'on a trouvé dans une couche de glaise au milieu de Paris, et en général sur les Ossemens fossiles qui ont appartenu à de grands animaux", dans Observations et Mémoires sur la Physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts et métiers ou Journal de Physique, t.XVII, Partie I, Mai 1781, p.405.

(21) Par exemple, BARTOLOZZI, "Observations sur le Granit", dans Observations sur la physique..., t.XXI, 1782, Supplément, pp.467-474.

(22) LAMANON, Robert de PAUL de, "Lettre de M. le Chevalier de Lamanon, de l'Académie Royale des Sciences de Turin, Correspondant de celle de Paris, à M. De La Metherie, Docteur-Médecin, Rédacteur du Journal de Physique, Sur la combustion du quartz, du crystal de roche et des pierres qui leur sont analogues", dans Observations et Mémoires sur la Physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts et métiers ou Journal de Physique, t.XXVII, Partie II, juillet 1785, pp.66-67.

(23) Manuscrit, p.372.

(24)Ibid, p.231. N° 23.

(25)Il cite aussi Sierre, Chipis, Chaley et le voisinage du bois de Finges.

(26) FONTES J. Ch., "Le gypse du Bassin de Paris, Historique et données récentes", dans Colloque sur l'Eocène, Mémoires du B.R.G.M., N° 58, 1968, pp.359-386, ici, p.361.

(27) Manuscrit, pp.265-266.

(28)Ibid, p.267.

(29) L'ouvrage est consultable à la Réserve de la Bibliothèque Nationale et devrait aussi figurer à la Bibliothèque Sainte-Geneviève à laquelle l'auteur fit don d'un parmi les 12 exemplaires qu'il épargna.

(30) Mais la variété qu'il décrivait était une pierre noire à gros globules rouges. Une autre, décrite par Saussure à fond brun ou rouge avec points blancs de stéatite, plus proche de cette variolite du Drac, mais non classée parmi les laves par lui-même et par Faujas de Saint-Fond. La notice de la carte géologique au 1:50 000 d'Orcières (où figure le Puy des Pourrois) définit ainsi les spilites (K3): "ce sont des roches basaltiques compactes ou vacuolaires, à structure microolithique ou interstale, de couleur vert foncé à noire, caractérisées par la présence d'albite et de chlorite. Les vacuoles peuvent être remplies de calcite. Elles se situent au sommet du Trias, parfois en coulées superposées, séparées par de minces lits dolomitiques ou argillitiques rouges".

(31) Voir Georges PICHARD, "La Provence et l'éveil des sciences de la Terre : Savants et ingénieurs au XVIIIème siècle", dans 115ème Congrès Nat. des Soc. sav., Avignon, 1990, Histoire des sciences et des techniques, C.T.H.S., Paris, 1992, pp.59-79.

(32) Manuscrit, pp.270-271

(33) CUVIER G. et BRONGNIART Al., "Essai sur la géographie minéralogique des environs de Paris", in Mémoires de la classe des Sc. mathématiques et physiques de l'Institut, I, 1810, Paris, 1811, p.2 : "Un mémoire de Lamanon sur les gypses et leurs ossemens fait peut-être seule exception à cette classification" [classifications uniquement minéralogiques]. Ce mémoire fut publié en 1782 dans le Journal de Physique : LAMANON, Robert de PAUL de, "Description de divers Fossiles trouvés dans les carrières de Montmartre près Paris. Et vues générales sur la formation des Pierres gypseuses, Observations et Mémoires sur la Physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts et métiers ou Journal de Physique, t. XIX, Mars 1782, pp. 173-194.

(34) LAMANON, Robert de Paul de, "Mémoire sur un Os d'une grosseur énorme qu'on a trouvé dans une couche de glaise au milieu de Paris , et en général sur les Ossemens fossiles qui ont appartenu à de grands animaux", dans Observations et Mémoires sur la Physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts et métiers ou Journal de Physique, t.XVII, Partie I, Mai 1781, pp.393-405.

(35) Cf. Georges PICHARD, loc. cit., note 30.

(36) Notice sur la plaine de la Crau par feu M. Robert PAUL de LAMANON, tirée des Papiers inédits déposés à la Bibliothèque Impériale. Communiquée par M. DEPPING. Annales des Voyages, t.III, 1808, pp.289-309.

(37) Manuscrit, p.134-135.

(38)Ibid., pp.331-332 (N° 84).

(39) Manuscrit, p. 182.

(40) Manuscrit, p. 404.

(41) Manuscrit, p. 184. Voir aussi p. 185, 192 et 193.

(42)Ibid

(43) Manuscrit, p.215.

(44) Voir J.P. NARDY, "Réflexions sur l'évolution historique de la perception géographique du relief terrestre", dans L'Espace Géographique, n°3, 1982, pp.224-232. Voir aussi François de DAINVILLE, "De la profondeur à l'altitude : des origines marines de l'expression cartographique du relief terrestre par cotes et courbes de niveau", dans Le Navire et l'Economie maritime, éd. Michel MOLLAT, Ecole Pratique des Hautes Etudes, VIème Section, 1958, pp. 195-213. Sur d'Arçon et ses idées sur l'orogénie, étude en préparation.

DOCUMENTS

(I)

LETTRE DU CHEVALIER DE LAMANON, à Pons-Joseph BERNARD, associé de l'Académie de Marseille, Ms de la Bibliothèque de Draguignan, Ms 111.

"J'ai fini, Monsieur, la tournée d'histoire naturelle que je commençois lorsque j'eus le plaisir de vous voir à Marseille et il y a plus de quinze jours que j'en ai commencé un autre. Il n'y a point de volcan éteint à Couete Nègre [Coueste Negre] comme on vous l'avoit dit. On ne trouve dans les environs que grès, pierre calcaire et schiste, il n'y a rien non plus de volcanisé à Carcairanne: j'ai à la vérité trouvé une lave assés grosse dans le grand chemin à 300 pas de Coele Nègre mais je suis persuadé qu'elle a été apportée.

Ma tournée a été assés heureuse. J'ai découvert le volcan éteint soupçonné à Fréjus et j'ai vu que la pouzolanne qui s'y trouve en grande abondance avoit été employée par les romains. On fait dans ce moment un essai de cette pouzolanne pour s'en servir dans les nouveaux travaux qu'on fait au Rairan.

Des laves que j'ai vues dans le Reiran (sic) m'ont engagé à remonter la rivière et j'ai trouvé à sa gauche à quelques lieues de Fréjus plusieurs volcans éteints. Il y en a entr'autres à la Lieutenantante et près de Bagnols.

Vous devés connoître la mine de charbon de l'Estérel car un abbé que j'ai vu à Fréjus et qui est votre parent ou votre ami m'a dit vous en avoir parlé: je vous en enverrai si vous souhaitez.

J'ai une collection complète des laves de Provence et avant mon départ pour Paris je la mettrai en ordre pour comparer ces produits avec ceux du Languedoc, du Vivarais, de l'Auvergne, &c.

Je vous embrasse de tout mon coeur et suis avec l'attachement le plus sincère,

Monsieur,

Votre très humble et très obeiss. servit.

à la Tour d'aiguës le 13 8bre 1782 et dans trois jours à Salon.

Le Chev^{er} de Lamanon

(II)

Ms Fr 9138 B.N. Département des manuscrits

Plan de l'ouvrage

PROJET 1.

Le tome premier :

Discours sur l'histoire naturelle et l'exposition de tous les systèmes depuis Epicure, jusqu'à nous.

Le tome second :

Système de l'Auteur et, pour prouver, voyage dans la Picardie, la Champagne, la Bretagne, la Franche-Comté et en Angleterre.

Le tome troisième :

Voyage dans toute la Suisse montagneuse. Description du Valais, physique et morale.

Le tome quatrième :

Voyage en Savoie; histoire naturelle d'une partie du Dauphiné, et de la Provence, savoir de tout le bassin où couloient les eaux qui se rendent dans la Durance et des plaines que cette rivière a formées.

Conclusion.

2ème PROJET : "Distribution de mon ouvrage" (p. 415)

Tome 1er :

- 1° Dédicace à mon frère.
- 2° Courte préface dans laquelle je rendrai compte de la forme et de la distribution de mon ouvrage.
- 3° Exposition et réfutation de tous les systèmes depuis Epicure jusqu'à nos jours.

Tome 2nd :

- 1° Courte description de la Crau et notice de tous les systèmes faits à son occasion.
- 2° Formation et description de mon cailloutier de la Crau.
- 3° Formation et description de mon cailloutier du Rhône.
- 4° Description de mon cailloutier de la mer.
- 5° Description de mon cailloutier de la Durance.
- 6° Comparaison de tous ces cailloutiers.
- 7° Matrice des cailloux de la Crau.
- 8° Théorie du caillou.
- 9° Résultats sur la formation de la Crau.
- 10° Description politique et économique de la plaine de la Crau. formation des plaines.
- 11° Masse de la Crau. Formation des vallées.

Tome 3e :

- 1° Description de tout le bassin de la Durance.
- 2° Formation des vallées. Histoire naturelle de la Provence.

Tome 4e :

- 1° Description du Vallais et de tout le cours du Rhône. Explication de mes cartes. Digressions sur les moeurs des Vallaisans.
- 2° Formation des vallées sous-marines.
- 3° Système des lacs prouvé.
- 4° Changement de l'eau en terre.
- 5° Origine des premières inégalités du globe.
- 6° Cristallisation des planètes.
- 7° Conclusion et résumé de tout l'ouvrage.

STRATIGRAPHIE DES CARRIERES DE PLATRE DE LA BUTTE DE MONTMARTRE A CLICHY LA GARENNE

*En partant du plus haut banc qui est celui qu'on exploite à l'Ouest et qu'on appelle *de Richard* du nom du propriétaire, on trouve les couches suivantes.

- 1° terre végétale
- 2° DECOMBRES contenant des couches régulières de mame, d'argille, de sable &c.
- 3° PIERRE TENDRE c'est un banc de gyps moins dur que celui qui est en-dessous. Il est très bon pour le plâtre.
- 4° LES HAUTS PILLIERS Ce sont des prismes de près de 4 piés de hauteur et réguliers. Mr Desmarts les a décrits. Ils sont de difficile cuisson et on ne s'en sert que pour des moëlons.
- 5° LES PLAQUES c'est une couche de plâtre de six pouces d'épaisseur sur la quelle portent les hauts pilliers.
- 6° LES HAUTES URINES prismes moins hauts et moins gros que les hauts pilliers. Les ouvriers appellent la *hure* le sommet de ces pilliers.
- 7° LE SOYE DE COCHONS banc de gyps de 3 piés.
- 8° PILLIERS NOIRS prismes de gyps 2 piés de hauteur.
- 9° BASSES URINES banc de gyps excellent. Les sculpteurs le préfèrent aux autres.
- 10° LE PELAGE mauvais gyps dont on peut se servir formant une pierre molasse et ayant 18 po. environ d'épaisseur.

Telles sont les couches qu'on appelle *La haute masse* parce qu'elle est la plus élevée de la butte.

La carrière qui vient après et qu'ils disent être la pierre franche est placée au N.O. et dans une position qui répond à peu près au dessous de la haute masse. Elle appartient à Mr Champagne.

- 11° TETE DE MOINE 18 pouces mauvais plâtre.
- 12° LES OEUFES bon plâtre 20 pouces.
- 13° MARNE 2 piés. C'est là où l'on trouve les cristaux de gyps lenticulaires. Il y a aussi une mame grasse dont on se sert pour ôter les taches.
- 14° LES CHIENS prismes de gyps de 2 piés.
- 15° MARNE 2 piés.
- 16° CAILLOU par banc; 2 piés.
- 17° LES SOYES argille feuilletée 1 pié et quelquefois demi pouce seulement.
- 18° LES FLEURS prismes de gyps. Bon plâtre.
- 19° LES LAINES DE MOUTONS selénite cristallisée.
- 20° LES NOEUDS [au sujet des couches 20 à 23, Lamanon ajoute : *L'ouvrier m'a nommé ces couches dont trois dernières ne sont pas découvertes.*]
- 21° LES ARDOISES
- 22° LES ROUSSES
- 23° LE PELAGE

Tout à fait au nord et au pied de la butte il y a une autre carrière que les ouvriers appellent la bosse carrière dont voici les couches.

- 24° LES FLEURS prismes de gyps.
- 25° MARNES
- 26° PIE D'ALLOUETTE gyps en prismes.
- 27° LES MOUTONS
- 28° DENTS DE LOUP
- 29° BANC DEBOUSIN marne gypseuse.

- 30° CLICAR FEUILLETE
- 31° PILLOTIN
- 32° PETIT BOUSIN mame gypseuse.
- 33° GROS BANC

Il y a une quatrième carrière fort petite recouverte de sable et de cailloux roulés.

- 34° SABLE
- 35° PRISMES
- 36° BANC

37° GLAISE on retrouve un banc en cordons très épais et l'on n'a pas été plus loin.

Dans la plaine de Clichy la Garenne il y a des sablières ou carrière de sable formées par les dépôts anciens de la Seine et mêmes de silex roulés plus ou moins de quelques petites pierres calcaires.

Le guide que j'ai pris s'appelle Berton. Il y a plus de 20 ans qu'il travaille dans ces carrières. Il est boiteux et il a été ainsi estropié par la chute d'un banc dans la carrière de Champagne. C'est dans cette carrière qu'il a trouvé en 1778 un arbre pétrifié (biffé dans le manuscrit) agatisé dont on voit un morceau dans le cabinet de Mr Sage."

INDEX Du Manuscrit de LAMANON

Articles	Pages
Aimant	420 (vide), 500
Air	502
Année 1779(Météo)	338-342
Antéricité	306-363,370
Ardoise	450
Argile	452(Article vide)
Article ajouté	513-514
Aublet (Pusée- Aublet)	42-43
Baromètres	278-289, 344-348
Bestiaux	290-294
Buffon	40-44, 50-55, 68-69, 80-101, 120-133, 136-139
Cailloux	4-7, 168-169, 318-323, 326-327, 330-333, 430
Catalogue des Livres d'Histoire naturelle que j'ai consultés	542-544
Chaleur	30-33, 44-48, 62-63, 304-315, 328-329, 358
Charbon de pierre	376
Corrus	66-67
Coquille sans analogue	504
Coquilles fossiles	148-149, 152-159, 186-187, 194-195, 216-217, 222-233, 236-237, 250-253, 262-263, 272-273, 336-337, 400-406,
Couches	196-199, 404
Couleurs	510
Craie	458-461
Crau	234-235, 238-242, 244
Durance	64-65
Eau	8-11
Élévation (des plaines)	416
Élévation sur la Mer	508
Étymologies physiques Expériences	374-375
Fentes	184-185, 192-193
Grandourle	350-352
Granite	56-59, 264-267, 372-373, 378-391
Grès	50-51, 200-203, 226-231
Hommes illustres des bords de la Crau	356
Iles	146, 363
Impressions	26-27
Lacs	218-223, 260-261, 276-277, 302-303, 422, 428
Lacs salés	464
Lavalduch (Etang de)	354
Le baron de Marivetz	488-498
Livres	258-259
Manuscrit Article ajouté	433
Mer	102-119, 140-141, 392
Mesures	70-73
Montagnes	74-79
Observations détachées	156-157, 538-540
Organisation	188
Ouvrage	414-415
Pierre puante	394(rubrique vide)
Pierres	190
Plaines	162, 162-163
Plâtre	324-325, 334
Provence	410-413
Rhône	48
Rivières	28-29, 150-151, 170-171, 426
Sage (Mr)	25
Schiste	396-399, 424, 454 (vide)
Scintillation	364-365
Seine	34-35
Stalactisation	470
Systèmes	172
Terre	204-215, 406-409
Topographie	38-39, 144-145, 176-178
Valais	180
Vallées	134-135, 174-175, 182-183
Valdiéla	142-143, 246-249
Vent Mistral	36-37, 224-225
Volcans	60-61, 164-167, 268-271, 274
Voyages	12-18, 35

BIBLIOGRAPHIE

Ms Fr 9138 B.N. Département des manuscrits - "Matériaux d'un Ouvrage sur l'origine et la formation des montagnes des vallées et des plaines". Par Robert Paul Lamanon, 552 p. [422 p. écrites]

LAMANON, Robert de PAUL de, "Mémoire sur la nature et la position des ossements trouvés à Aix en Provence, dans le cœur d'un rocher", dans Observations et Mémoires sur la Physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts et métiers ou Journal de Physique, t. XVI, Partie II, Décembre 1780, pp.468-475 + 476-478, "Nouvelles littéraires" [Annonce de son ouvrage sur la formation des montagnes, des vallées et des plaines].

LAMANON, Robert de Paul de, "Mémoire sur un Os d'une grosseur énorme qu'on a trouvé dans une couche de glaise au milieu de Paris; et en général sur les Ossements fossiles qui ont appartenu à de grands animaux", dans Observations et Mémoires sur la Physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts et métiers ou Journal de Physique, t.XVII, Partie I, Mai 1781, pp.393-405.

LAMANON, Robert de PAUL de, "Lettre de M. Robert de Paul de Lamanon, à M. Mongez, Auteur du Journal de Physique: Relative à des Observations météorologiques faites à Salon-de-Crau, en Provence, & à la manière de corriger l'effet de la chaleur et du froid dans le Baromètre" dans Observations et Mémoires sur la Physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts et métiers ou Journal de Physique, t.XIX, Partie I, Janvier 1782, pp.3-38.

LAMANON, Robert de PAUL de, "Description de divers Fossiles trouvés dans les carrières de Montmartre près Paris, Et vues générales sur la formation des Pierres gypseuses, Observations et Mémoires sur la Physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts et métier ou Journal de Physique, t.XIX, Mars 1782, pp. 173-194.

LAMANON, Robert de PAUL de, "Lettre de M. le Chevalier de Lamanon à M. L'Abbé Mongez, Auteur du Journal de Physique, Relatives aux Ossements fossiles qui ont appartenu à de grands Animaux", dans Observations et Mémoires sur la Physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts et métiers ou Journal de Physique, t.XXII, Partie I, Janvier 1783. pp.35-36.

LAMANON, Robert de Paul de, "Vues sur la nature et l'origine du brouillard qui a eu lieu cette année" Observations et Mémoires sur la Physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts et métiers ou Journal de Physique, t.XXIV, Partie I, Janvier 1784, pp.8-18.

LAMANON, M. le Chevalier de, "Mémoire litho-géologique sur la Vallée de Champsaur et la Montagne de Drouveire dans le Haut-Dauphiné", A Paris, Rue et Hôtel Serpente, M.DCC.LXXXIV (1784), 98 p. + 2 p. + carte dépliant (P.S. daté de Paris, 25 Mai 1785).

LAMANON, Robert de PAUL de, "Lettre de M. le Chevalier de Lamanon, de l'Académie Royale des Sciences de Turin, Correspondant de celle de Paris, à M. De La Metherie, Docteur-Médecin, Rédacteur du Journal de Physique, Sur la combustion du quartz, du cristal de roche et des pierres qui leur sont analogues", dans Observations et Mémoires sur la Physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts et métiers ou Journal de Physique, t.XXVII, Partie II, juillet 1785, pp.66-69.

LAMANON, de, et MONGEZ, "Extrait d'un voyage au Pic de Tenerife et de quelques Expériences chimiques faites sur le haut de ce Pic avec la description de nouvelles variétés de Schorts volcaniques", Observations et Mémoires sur la Physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts et métiers ou Journal de Physique, t.XXIX, juillet 1786, vol.2, pp.150-153.

"Notice sur la plaine de la Crau par feu M. ROBERT PAUL de LAMANON, tirée des Papiers inédits déposés à la Bibliothèque Impériale. Communiquée par M. DEPPING". Annales des Voyages, t.III, 1808, pp.289-309.

Numérisé et mis sur le web par Robert Mahi, 2010.