

SUR LA NATURE ET LA FORMATION
DES CAILLOUX.

Par M. DE REAUMUR.

M. DE MAIRAN nous fit voir dans une de nos 19 Juillet
Assemblées précédentes, divers Cailloux singuliers 1721.
qu'il avoit apporté de Breüil-Pont, entre Anet & Ivry. Quel-
ques-uns de ces Cailloux avoient une figure ronde; c'étoient
des especes de boules*. Quand on les castoit, on trouvoit * Pl. I.
qu'ils étoient creux au milieu. Leur creux étoit rempli Fig. 1.
par une sorte de Craye en poudre, ou de Terre blanche
très fine*; l'écorce des mêmes Cailloux étoit aussi de Craye, * Fig. 2.
mais mieux liée*. Bocconé en a observé de pareils aux & 3. EE
environs de Roüen. Ceux de M. de Mairan, qui sont très ED.
communs dans l'endroit où il a eu soin de les ramasser, * AAAA.
donnerent occasion à un sçavant Academicien, & observa-
teur aussi attentif qu'exact, de nous expliquer son senti-
ment sur l'origine des Cailloux. Il prétend qu'ils la tirent
tous de la Craye ou de la Marne. Outre que les Cailloux
de Breüil-Pont lui parurent propres à favoriser son idée;
pour l'appuyer encore, il fit voir dans l'Assemblée suivante
des *Echinites* Cailloux, dont l'écorce étoit de Craye, & dont
la cavité en étoit remplie. Il n'oublia pas de rapporter que
dans les Pays où la Craye & la Marne sont communes, com-
me en Champagne, que les Cailloux y sont communs;
qu'au milieu des lits de Craye & de Marne on y trouve des
lits de ces sortes de Pierre. Tous ces faits sont certains,
très bien observés. Mais les conséquences qu'on en tira,
me parurent trop generales, & ne pas s'accommoder avec
quelques observations que j'ai faites sur diverses autres es-
peces de Cailloux. Je vais expliquer l'idée qu'elles m'ont
donnée sur leur formation. En cas qu'elles n'établissent pas

mon sentiment aussi bien que je me le persuade, j'espère qu'au moins elles nous donneront quelques nouvelles connoissances sur ce genre de Pierre, & ce seroit toûjours quelque chose. En Physique, quand on ne veut que du certain, il faut souvent se contenter de peu.

Par le nom de *Caillou*, qui rend en François le *Silex* des Latins, nous entendons ce genre de Pierres qui comprend toutes celles qu'on appelle vulgairement *Pierres à fusil*. Les principaux caracteres de ce genre sont une dureté qui surpasse celle des Pierres communes, & même celle des Cristaux; une sorte de transparence, plus ou moins grande dans différentes especes de ce genre, qui n'est communément, par rapport à celle des Pierres véritablement transparentes, que ce qu'est la transparence de la Porcelaine par rapport à celle de Verre, mais son principal caractere, c'est que la cassure des Cailloux est toûjours polie, qu'on n'y apperçoit ni grains, ni fibres; enfin on sçait que ces pierres, frappées les unes contre les autres, ou frappées contre l'Acier, donnent des étincelles. Malgré la difference des noms, il est bien difficile d'ôter de ce genre les Agathes & les Cornalines; elles en ont les caracteres essentiels. Ces noms ne nous semblent designer que des especes particulieres de Cailloux, ce sont des Cailloux d'une couleur plus agréable, mieux veinés, & quelquefois plus transparents; ce sont en un mot de plus beaux Cailloux, mais toûjours des Cailloux; aussi n'hésiterons-nous pas à les mettre ici dans ce genre. Toute pierre sans grains, sans fibres, sans couches sensibles, dont la cassure a du poli, dont la dureté égale au moins celle des Cristaux, qui n'est pas absolument opaque ni entièrement transparente; toute pierre, dis-je, qui a ces qualités fera ici Caillou pour nous.

Nous croyons pourtant devoir prendre pour la marque caractéristique essentielle le poli de la cassure, & de n'avoir ni fibres, ni feuilles, & sur-tout ni grains sensibles à la vûe simple. Par-là nous ne serons pas forcés d'exclure de ce genre des pierres à qui on donne communément le nom
de

de Caillou, & qui n'ont point, ou presque point de transparence, & qui aussi ne sont pas de Cailloux bien parfaits. Nous pourrions de même absolument laisser dans ce genre ces pierres transparentes, pareilles à celles qui sont connues dans le Royaume sous le nom de *Cailloux de Medoc*; elles ont la transparence des Cristaux, mais outre qu'elles ne sont pas comme eux taillées à facettes, c'est qu'on n'y aperçoit pas des feuilles ou des fibres pareilles à celles qu'on peut aisément observer sur les faces des colonnes ou prismes des Cristaux qui n'ont point été taillés. En un mot les Cailloux opaques & les Cailloux transparents seront les deux extremes de ce genre, qui tiennent aux extremes d'autres genres de pierre. Les combinaisons des Etres composés sont variées à l'infini & par degrés insensibles; pour bien déterminer la nature, le caractère des composés, il faut les prendre dans des états moyens. La Pâte & le Pain ont des caractères assez marqués, il ne seroit pourtant pas possible de déterminer l'instant où, par la cuisson, la pâte est changée en pain; & même, à parler exactement, cet instant n'est point, la pâte passe par une infinité d'états, après lesquels nous la nommons pain; auparavant elle étoit pâte durcie, ou pain mal cuit. Nos véritables Cailloux ont une sorte de transparence; les pierres qui ne sont pas bien cailloux, malgré leur cassure polie, sont opaques; & celles qui sont pour ainsi dire trop cailloux, sont tout-à-fait transparentes, mais elles ne sont composées ni de feuilles, ni de grains, ni de fibres sensibles. Quoi que le Verre soit transparent, il y a des Emaux, des Verres métalliques presque opaques.

Nous n'avons rien de mieux connu sur la production des Pierres que l'origine de ces congellations cristallines qui tantôt pendent à la voute des Grottes souterraines, qui tantôt en revêtent les parois, & tantôt en recouvrent le fond. On peut presque suivre à l'œil leur accroissement, du moins est-il incontestable qu'il est dû aux petites parties solides qu'un liquide dépose continuellement. L'assemblage

de ces petites parties, déposées les unes sur les autres, formée avec le temps des masses qui sont nos Pierres cristallines. Nous ne ferons point de difficulté d'appeller *suc lapidifique*, *suc pierreux*, l'eau qui est chargée de la matiere propre à la formation de cette espece de pierre & de toutes les autres. Ces termes ainsi expliqués ne sçauroient être équivoques. Il n'importe aussi qu'on nomme la matiere dont cette eau est chargée, *matiere pierreuse*, ou qu'on la nomme *matiere cristalline*, comme le veut M. Geoffroy. Ce dernier nom pourtant me paroît très commode, & donner une idée plus développée que celui de matiere pierreuse. Elle est matiere cristalline, dès qu'elle forme des Cristaux. Mais cette matiere qui forme les Cristaux, qu'est-elle ! Je la regarde comme un sable extrêmement fin, qui l'est au point de pouvoir se soutenir aisément dans l'eau. Un Art grossier, en broyant l'E'meri, le met en état de rester dans l'eau commune pendant plusieurs jours sans se précipiter. La nature peut aller plus loin ; les sables que l'eau détache des pierres dures par son simple frottement, sont apparemment d'une finesse inconcevable. Enfin l'art va aussi loin peut-être qu'on a besoin de faire aller ici la nature, lorsque par une simple trituration il réduit l'Or à nager dans l'eau, à s'y soutenir comme s'il étoit dissous, & à être en état de passer avec elle par le papier gris.

Le suc lapidifique, le suc pierreux forme des Cristallisations, des Cristaux, & toutes les Pierres transparentes, lorsque les parties solides qu'il charrie s'accrochent immédiatement les unes avec les autres. Le même suc forme des Pierres à grains & des Pierres communes, lorsqu'il dépose entre des sables & des graviers, entre des mélanges de sable, de gravier & de talc, & enfin entre des terres graveleuses. Il réunit les parties de ces différentes matieres, pour en faire des tous solides : de-là viennent les Pierres de Grés, les Granits, les Pierres communes, & une infinité d'autres especes de Pierres moyennes entre les especes précédentes. Mais je conçois que le même suc forme les Cailloux,

en pétrifiant, pour ainsi dire, une seconde fois des pierres, ou en pétrifiant les terres les plus compactes; je veux dire que les pierres déjà formées, mais spongieuses après leur première formation, deviennent des Cailloux, si elles sont pénétrées de nouveau & jusqu'à un certain point de suc pierreux, de suc cristallin. De même les Glaïfes, les Crayes, les Marnes, les Bols & toutes les terres compactes étant pénétrées du suc cristallin deviennent cailloux. Je compare les trois classes de Pierres dont je viens de parler à trois sortes de matieres vitrifiées ou commencées à vitrifier, que l'Art nous fait voir, à la Poterie commune, à la Porcelaine & au Verre. Comme ces trois especes de matieres different principalement entre elles par leurs differents degrés de vitrification, parce qu'elles ont chacune plus ou moins de matiere vitrifiée, de même la classe des Pierres à grains & des Pierres communes, celle des Cailloux & celle des Cristaux different par la quantité de matiere cristalline qu'elles ont reçûe du suc pierreux: les Cailloux sont par rapport aux deux autres classes de Pierres, ce qu'est la Porcelaine par rapport au Verre & à la Poterie commune.

Mais pour mieux expliquer mon idée sur l'origine des Cailloux, appliquons-la à un exemple qui pourra se tourner en preuve. Je m'arrête à un morceau de pierre commune, telle que la Pierre à chaux ou la Pierre à bâtir. Ces pierres sont naturellement spongieuses, au moins quand elles n'ont pas encore été tirées du sein de la terre; elles s'abreuvent aisément d'eau, dans leur lit elles en sont pénétrées; mais il ne faut pas penser que ce soit toujours la même eau qui y séjourne; l'eau se filtre au travers de ces pierres; celle qui degoutte des voutes ou ciels de quantité de Carrieres nous le prouve. Supposons que l'eau qui entre dans ces pierres, & qui doit passer au travers est chargée d'une matiere cristalline extremement déliée. Si cette eau parvient jusques à un certain endroit de la pierre; que là elle dépose les particules solides qu'elle entraînoit; ces petites parties rempliront insensiblement les vuides qui sont

entre les grains de la pierre ; elles les boucheront à la fin. Cette pierre, de spongieuse qu'elle étoit, deviendra presque impenetrable à l'eau, les vuides qui étoient entre les molécules étant remplis, & ces molécules étant liées aux petits grains pierreux qui se sont formés entre elles, la pierre sera plus dure, elle n'aura plus de grains sensibles, sa cassure aura toujours du poli. Elle aura aussi en même temps acquis quelque transparence ; & cela, parce que la matiere qui occupe les intervalles qui étoient entre les anciennes molécules, est d'une densité plus approchante de celle de la matiere des molécules, que ne l'étoit la matiere qui occupoit auparavant les mêmes intervalles, que l'air. En un mot cette pierre sera devenue un veritable Caillou. Si on la tire de la Carriere avant que l'eau y ait déposé suffisamment, on la trouvera plus caillou en certains endroits que dans d'autres ; celui où le suc s'est d'abord arrêté, celui où tous les passages ont été plus tôt bouchés à l'humidité, devient le fond du vase où le sediment pierreux se dépose. Selon que l'eau aura eu plus de facilité à passer & à déposer selon certaines directions, on trouvera des veines qui seront plus cailloux que le reste, on trouvera d'autres endroits qui ne seront que cailloux commencés.

Veut-on des exemples de Pierres où tout semble s'être passé comme nous venons de le décrire. On n'a qu'à parcourir le Mur de la nouvelle enceinte du Parc de Vincennes, qui est le long du chemin de Saint Maur. Dans ce mur, qui a plus d'une demi lieuë de longueur, on trouvera à chaque pas des pierres, dont une partie est pierre commune, & le reste caillou. J'ai observé ces pierres avec grande attention, j'ai crû remarquer sur la plupart les differents états par où elles ont passé pour devenir cailloux ; j'ai crû y voir des Cailloux de differents âges & de differents degrés de perfection *. La pierre est blanche & assés semblable aux pierres communes à bâtir : le caillou de ces pierres, qui est le plus transparent *, le plus caillou, est brun ; depuis l'écorce, depuis la surface de la pierre, jusques à l'endroit qui est le parfait caillou, on trouve toutes les nuances moyen-

* Fig. 4.
5. & 6.

* Fig. 4.
LL.

Fig. 5.
OO.

nés, qui changent par degrés insensibles ; on voit de même, par degrés, qu'à mesure qu'on s'éloigne de la surface que le grain disparoit, & que la transparence augmente ; enfin on reconnoit que certains endroits ne sont que des cailloux commencés, ces endroits n'ont pour ainsi dire reçu qu'une teinture du suc pierreux ; d'autres endroits sont des cailloux plus avancés, & d'autres des cailloux parfaits.

Si on avoit quelque penchant à penser qu'on rendroit mieux raison de la formation de ces pierres composées, en supposant que le Caillou a été produit le premier, que par la suite il a été revêtu d'une croute épaisse de pierre commune ; la seule inspection des pierres mêmes defabuseroit de cette idée : alors les limites de ce qui appartient à chaque sorte de pierre seroient mieux marquées ; le caillou ne seroit pas moins caillou, ou il est plus proche de la pierre commune. Mais une nouvelle preuve, & qui me paroît absolument décider que ce qui est aujourd'hui caillou dans ces pierres a été autrefois de même nature que l'enveloppe, c'est que dans plusieurs de ces cailloux, au milieu du caillou même, j'ai souvent rencontré de petits espaces qui étoient encore pierre commune, pareille à celle de l'écorce *. On ne sçauroit s'empêcher de reconnoître que ce sont des endroits où le suc nécessaire pour transformer la pierre en caillou n'a pû s'introduire ; ce sont des repaires qui montrent que tout a été pierre autrefois, comme les piliers qui restent dans les Carrieres montrent que les espaces qui sont entre ces piliers ont été autrefois remplis par la même matière dont ils sont composés.

Nos pierres du Parc de Vincennes ne sont qu'un exemple de ce qui peut arriver à toutes les especes de pierres spongieuses, à toutes celles dans lesquelles le suc pierreux peut penetrer. J'ai observé des pierres de Grés dont l'écorce n'étoit que simple grés *, où on trouvoit des traces de caillou à mesure qu'on s'éloignoit de la surface ; enfin à une certaine distance on voyoit le Grés véritablement caillou *. J'ai fait des observations pareilles sur quelques sortes de

* Fig. 5.
M.

* Fig. 7.
TTTT.

* V V.

pierres feüilletées : auffi ne doutai-je nullement que toute pierre fpongieuſe ne puiſſe devenir caillou, lorsqu'elle eſt de nouveau abreuvée d'une ſuffiſante quantité de ſuc pierreux.

Mais ce ne ſont pas les pierres ſeules qui peuvent devenir cailloux ; toutes les terres compactes, telles que ſont les Marnes, les Crayes, les Bols & les Glaifes bien ferrées ſe transformeront en cette ſorte de pierre : dès que leurs molécules ſeront pénétrées & liées entre elles par le ſuc pierreux, elles ſe changeront neceſſairement en des pierres dures, ſans grains ſenſibles, dont la caſſure ne peut être que polie ; ou, ce qui eſt là même choſe, elles formeront des cailloux. Il y a de ces terres qui, quand elles ſont dans leur ſit, ſont au moins auffi dures que certaines pierres tendres ; telles ſont quelques marnes, qu'on ne reconnoît pour terres que quand elles ont été expoſées à l'air pendant du temps ; j'en ai des eſpeces que le marteau caſſe à peine, mais qui avec le temps ſe diſſolvent à l'humidité. Dès que de pareilles terres ſeront pénétrées par le ſuc pierreux, qu'il aura réuni leurs grains, & rempli les petits interſtices qu'ils laiſſent entre eux, ces terres en changeant de nature, en devenant pierres, deviendront cailloux.

Je ne vois pas que l'on puiſſe reaſonnalement attribuer une autre origine aux Cailloux creux qui ſe trouvent dans la Marne ou dans la Craye. La Craye qui leur fert d'écorce, & celle qui remplit leur cavité, conduit neceſſairement à penſer que le ſuc pierreux a été arrêté par la couche qui étoit entre deux, qu'il en a lié les grains, & a compoſé avec eux un tout dur, une pierre très compacte. J'ai vû des Phyſiciens qui croyoient que la terre qui occupe le centre de ces Cailloux, y avoit été produite par une ſorte de calcination, que cette terre étoit l'intérieur du Caillou qui avoit été calciné. Mille difficultés combattent cette idée, mais pour la détruire, il ſuffit de dire que cette terre bien examinée n'a rien de commun avec la Chaux, que ce qu'ont les Crayes ou les Marnes ordinaires, elle eſt de même une ſimple & véritable terre.

Quoi-que les terres renfermées au milieu de ces Cailloux soient pour l'ordinaire blanches, on y en rencontre de bien d'autres couleurs, & parmi les blanches on en remarque de nuances différentes. C'est ce qui n'a pas échappé à Bocconé, lorsqu'il a fait mention de ces Cailloux creux, il a observé de plus qu'il étoit aisé de deviner la couleur de la terre renfermée dans un caillou par la couleur du caillou même.

Peut-être que les Corallines ont été d'abord des bols dont le suc cristallin a lié ensemble les molécules; elles conservent un œil louche, un œil gras qui semble nous déceler leur origine. Les Corallines rougeâtres auront eu des bols rouges pour bases.

Toute Glaïse pourtant ne se change pas en caillou dès qu'elle devient pierre. Il y en a qui n'est pas assez compacte, dont les parties ne sont pas assez serrées les unes contre les autres. J'ai parlé dans les Memoires de l'Academie de 1712. p. 129. & suivantes, d'une espece de cette terre qui se rencontre en quelques endroits du bassin de la Mer, & qui est habitée par des Coquillages; j'ai fait voir que cette Glaïse prend avec le temps la consistance de pierre commune. Mais il est probable qu'une partie de la même pierre devient ensuite caillou, & que la plupart de ceux qu'on rencontre au bord de la Mer dans les mêmes endroits où l'on trouve ces sortes de pierres ne sont que des transformations de ces mêmes pierres. Des Glaïses plus dures, moins abreuvées d'eau, ou moins mêlées de corps étrangers, peuvent devenir cailloux sans passer par un état moyen. J'ai des Cailloux ronds que je ferai mieux connoître dans un instant, qu'on prendroit pour des morceaux de Glaïse, si on s'en tenoit à regarder leur surface; ils y ont précisément la couleur d'une Glaïse grise, aussi cette surface & leur première écorce est, exactement parlant, encore terre, on la peut délayer avec l'eau; au dessous de cette première écorce, ils conservent la couleur de la Glaïse, mais en les touchant, en les frottant, on s'assûre qu'ils sont pierres. Enfin plus on avance vers leur interieur, plus on les

trouve pierres, plus on y reconnoit le caractere essentiel des Cailloux, sçavoir la cassure unie, sans grains ; il ne leur manque qu'un peu de transparence.

Quand la Glaïse & les autres terres compactes se séchent, elle se gercent, elles se fendent. Ces gerçures, qui sont en ligne droite, s'entrecourent de mille façons irrégulieres, & forment une infinité de sortes de figures qui n'ont aucune régularité, mais assés constamment renfermées par des lignes droites. Si on oppose des Agathes à la lumiere du soleil, à celle d'une bougie, ou au grand jour, on y découvrira souvent des figures pareilles à celles des Glaïses gerçées qui occupent leur interieur ; cela même est plus ordinaire aux Agathes orientales qu'aux autres *. M. de la Faye fit observer à l'Academie en 1716. ces sortes de figures. Il m'a toujours paru qu'on ne pouvoit mieux les expliquer qu'en supposant que le suc qui a durci ces pierres avoit eu pour base des Glaïses gerçées, & M. de la Faye voulut bien alors adopter mon idée. Les fentes formées par les gerçures ; ont été comme le reste remplies par un suc cristallin. Mais ces fentes, quoi-qu'exactly remplies, l'étant par plus de matiere cristalline, & moins de matiere terreuse, ont une transparence differente de celle des autres endroits, & cette difference de transparence suffit pour tracer dans l'interieur des Agathes les figures dont nous venons de parler.

* Fig. 8.

C'est à un suc pierreux ; à un suc cristallin, à un suc de même nature que celui qui forme les congelations cristallines que nous avons fait operer la conversion des pierres & des terres compactes en cailloux ; presque tous les Cailloux dans lesquels il se rencontre des cavités vuides, pour petites qu'elles soient, paroissent en fournir de solides preuves. Qu'on observe ces cavités, on y verra presque toujours des Cristaux ; or il n'est nullement probable que la matiere qui a formé ces cristaux ait penetré le Caillou depuis qu'il est caillou. Le suc cristallin, le suc pierreux est transporté par une eau ordinaire, dans laquelle il nage, la substance

stance du Caillou est peu penetrable à l'eau ; même quand il est encore dans son lit, on l'y trouve toujours avec une solidité & une dureté approchantes de celles qu'il a au dessus de la terre. Il est donc plus probable que la matiere qui a formé les Cristaux a traversé le Caillou pendant qu'il n'étoit encore que pierre commune, ou terre compacte.

Quand les parties solides de ce suc se sont simplement accrochées les unes aux autres, elles ont formé au milieu de la pierre ordinaire des pierres transparentes, comme elles en forment aux voûtes des Cavernes souterraines : chaque pierre creuse, tant qu'elle est dans son lit, est une petite grotte souterraine.

Il y a des Cailloux qui n'ont que des veines de matiere cristalline ; tels sont ceux qu'on trouve au haut de Champigny près de Saint Maur. Outre les veines cristallines * qui y sont rares, ils en ont de toutes sortes de couleurs, qui y font un si bel effet, que nous ne pouvons nous empêcher de dire en passant, qu'ils meritoient au moins autant d'être travaillés que bien des Cailloux que nous faisons venir de fort loin.

* Fig. 9;
XX.

Mais d'autres Cailloux sont eux-mêmes, comme nous l'avons dit, des especes de grottes souterraines, ils renferment des cavités considerables par rapport à leur volume ; les parois de ces cavités sont recouvertes tantôt de Cristaux blancs & tantôt de Cristaux colorés. La Provence nous en fournit, où ces Cristaux sont des Amethystes *. La pierre ou la terre ne commence apparemment à se transformer en caillou que quand les cristaux formés dans sa cavité ont bouché, ou presque bouché, toute entrée au suc pierreux qui penetrait jusqu'à cette cavité. Les Cailloux d'auprés la Fontaine de Gabriel, si connue dans le Royaume pour son Huile ou son Petreole, ont des cavités pleines de Cristaux blancs* ; le terrain des environs a aussi quantité de Cristaux détachés, ce qui prouve que le suc cristallin y a été commun. D'autres Cailloux, tels que sont ceux d'Orel & de Saint-Dié en Dauphiné, renferment au milieu de leur substance des Cristaux

* Fig. 10;
& 11.

* Fig. 12;
& 13.

* Fig. 14. K. parfemés. Mais il est toujours à remarquer qu'aux environs de ces Cristaux parfemés, il y a des especes de crevasses* tantôt plus & tantôt moins considerables, mais qui semblent toujours devoir leur origine à des gerçures faites à la terre; aussi ces derniers Cailloux sont-ils de ceux que nous avons dit ci-dessus être de couleur de Glaïse, & avoir encore une écorce de cette terre. Il ne s'ensuit pourtant pas que toutes les pierres qui ont des cavités où des Cristaux sont renfermés, doivent être cailloux; j'ai des pierres du Berry assés pareilles aux pierres communes, aux parois des cavités desquelles sont attachés des Cristaux très blancs. Les Cristaux se forment avant que la pierre commence à se convertir en caillou; si on tire des Carrieres une pierre avant que les Cristaux y ayent crûs autant qu'ils y pouvoient croître, la pierre ne sera point encore caillou, le suc qui l'a traversée a toujours été employé à la formation des Cristaux.

Ces Pierres longues des environs de Castres, à qui leur figure a fait donner le nom de *Priapolites*, renferment quelquefois tout du long de leur axe des Cristaux, elles ont toutes leur écorce pareille à celle des pierres communes; quelques-unes ne sont aussi interieurement que pierres communes, mais d'autres ont des couches qui sont cailloux, encore imparfaits. Au reste je dirai en passant que ces sortes de pierres n'ont pas toujours des cristaux le long de leur axe; j'en ai quantité où on n'en voit point. Cette remarque ne paroîtroit pas trop necessaire, si je n'avertissois que quelques Auteurs, pour augmenter le merveilleux de la figure de ces pierres, ont assuré qu'elles renfermoient toujours une matiere blanchâtre & cristaline.

Il est fort ordinaire de trouver aux Cailloux de figures arrondies, ceux de Medoc, qui n'ont que l'écorce d'opaque, & qui, interieurement, ont la transparence des Cristaux & plus de dureté, sont tantôt des especes de boules, & tantôt des boules allongées; quand leur figure tient de la platte, leurs bords au moins sont arrondis.

On trouve en Saintonge, & en divers autres endroits du Royaume, de pareils Cailloux, qui tous ont des figures arrondies. Si on ne les rencontroit que sur le bord des Rivieres, comme on en trouve sur ceux du Cher en Berry, la cause de cette figure ne paroîtroit point douteuse. Quelle qu'ait été celle qu'ils ont eu dès leur origine, quoi-que cette figure eût eu des angles aigus, à force de rouler, ces angles auroient été abbatus. Les pierres détachées, qui sont exposées aux flux & au reflux de la Mer, prennent de pareilles figures. On ne voit que pierres arrondies sur les bords de la Mer depuis la Rochelle jusques à sa fameuse Digue; on y appelle même ces pierres des Cailloux, quoi- qu'elles n'ayent souvent de commun avec les Cailloux que d'avoir quelque rondeur.

Le seul frottement de l'eau, ou, si l'on veut, le frottement de l'eau & du sable fin qu'elle entraîne, peut façonner les pierres. Parmi le sable de toutes les Rivieres, on trouve des especes de Cailloux assés opaques, il y en a d'aussi petits que des Lentilles, d'autres aussi grands & plus grands que des Féves. Ces Cailloux auxquels je ne sçache pas qu'on ait fait attention, ont ordinairement une figure aplatie; ce qui y est de remarquable, c'est qu'une de leurs faces paroît pierre commune, & est assés raboteuse*; au lieu

* Fig. 16.

que la face opposée est polie & caillou, & souvent plus caillou près du milieu que vers les bords*.

* Fig. 15.

Cette difference qui se trouve sur deux faces opposées m'ayant paru singuliere, je cherchai quelle en pouvoit être la cause; j'imaginai que ces Cailloux avoient été autrefois entierement recouverts d'une croute pierreuse, mais que s'étant trouvés engagés dans le sable, de façon pourtant que leur surface supérieure n'en étoit point couverte, les frottements de l'eau, ou plustôt du sable fin que l'eau roule continuellement, avoient usé cette surface supérieure, qu'ils avoient emporté la pierre & avoient poli le Caillou. Pour verifier ce raisonnement, dans des temps où la Riviere de Seine étoit basse, j'ai examiné les Sables qu'elle recouvre pendant qu'elle est

haute, j'y ai cherché de ces petits Cailloux, & j'ai toujours ou presque toujours observé que la face de ces petites pierres qui étoit polie, celle où le Caillou étoit à découvert, étoit placée en dessus.

Ordinairement cette face polie n'est pas absolument plate, elle a quelque convexité, elle est un peu plus élevée vers le milieu que vers les bords; étant partie caillou & partie pierre, & selon nos raisonnements sur l'origine des Cailloux, plus caillou vers le centre qu'ailleurs, elle n'est pas par-tout d'une égale dureté, & par conséquent elle n'a pas dû être usée également par-tout. D'ailleurs presque toutes les petites pierres & tous les grains de gravier des Rivieres tiennent de la figure ronde, leurs angles au moins sont mouffes.

La figure ronde de nos Cailloux de Medoc n'est pas si aisée à expliquer, on les rencontre dans des terres ordinaires, dans des vignes. Les ferions-nous user par l'eau seule qui tombe du ciel! Il faudroit un furieux temps; nous serions assés maîtres de le prendre, mais dans ce cas ils ne s'arrondiroient que d'un côté. Le Laboureur peut retourner d'année en année ceux qui sont proches de la surface de la terre, mais peut-être y en a-t-il d'également ronds à une grande profondeur! Les Cailloux de Provence & ceux du Dauphiné qui renferment des Cristaux, s'accommoderoient peut-être mieux avec cette explication; ordinairement ils sont applatis d'un côté, c'est peut-être celui qui touchoit la surface de la terre. Mais les Cailloux qui ont pour enveloppe une croûte de Craye ne sçauroient bien s'ajuster avec cette explication. Il est mal-aisé en Phisique de trouver une cause qui satisfasse à tous les phenomenes qui semblent de même espece. Quelquefois aussi n'avons-nous point tort de vouloir faire faire par une même cause des effets qui ne sont semblables qu'en apparence, & qui ont des causes très différentes!

En general, il semble que les Cailloux affectent une figure ronde, comme les Cristaux affectent une figure exagone; je ne veux pas dire que tous les Cailloux ont une

rondeur qui approche de celle des boules; il y en a de toutes les figures baroques qu'on peut imaginer; on en trouve de longs, de recourbés; très souvent un même Caillou paroît avoir différentes branches qui forment les figures les plus irrégulières *. Mais ce qui m'y a paru de constant, c'est * Fig. 176 que le corps du Caillou & toutes ses branches ont une sorte de rondeur; leurs angles sont presque toujours abbatués, & ne sont jamais aigus, ils sont arrondis, leur section transversale approche toujours du cercle ou d'une courbe qui se ferme. J'ai vu des lits de Cailloux au milieu de masses de pierres considérables, qui tous avoient cette sorte de rondeur, & qui l'avoient probablement dès leur première origine.

Communément on regarde les Cailloux comme une pierre qui se fond à un feu très ardent, mais qui ne s'y calcine point. Un sçavant Academicien les a même donnés pour un exemple des pierres qui ont la propriété de se fondre. Worm pourtant a averti qu'il y a des especes de Cailloux qui se calcinent au feu, mais il n'eût pas ajouté qu'on ne sçauroit faire aucun usage de leur chaux, s'il eût sçû que nous avons dans le Royaume des Cailloux dont on fait de la Chaux très belle: elle est excellente pour blanchir, mais on la trouve moins bonne que l'autre pour lier les pierres. C'est sur-tout à Condrieux, dans la Generalité de Lyon, où l'on fait cette Chaux; on ramasse sur les bords du Rhône les Cailloux qui la fournissent. Dans d'autres pays où on trouve peu de pierre, & où on aura des Cailloux, on pourra tenter s'ils sont de nature à se calciner. Mais nous ajouterons encore une remarque dont on pourra faire usage dans des endroits où le bois devient rare; c'est qu'on calcine ces Cailloux avec du charbon de terre; on prétend même qu'on ne viendroit pas à bout de les calciner avec du bois: ce qui paroît de sûr, c'est qu'ils demanderoient un feu de bois plus long & plus violent que la pierre à chaux ordinaire. Aux environs de Paris, où l'on doit avoir une grande attention à ménager le bois, on pour-

roit essayer si la Chaux ne se feroit pas à meilleur ou à aussi bon marché avec le charbon de terre qu'avec le bois. Le feu de ce charbon y étant moins cher que celui du bois, peut-être s'en serviroit-on avec succès pour faire de la chaux, comme on s'en sert en quelques endroits pour les Rafineries à Sucre ; on commence aussi à s'en servir utilement pour faire l'Eau de vie. Mais nous avertirons que le charbon de terre ne doit pas être jetté dans les Fours à chaux, comme on y jette le bois, au dessous de toute la masse de pierre à cuire. On y doit arranger le charbon de terre par differents lits qui séparent les lits de pierre les uns des autres. C'est ce que nous expliquerons plus au long dans les Arts qui regardent les différentes manieres de faire la Chaux.

La matiere cristalline, celle qui forme les Cristaux & les Congellations ; ou pour la prendre dès sa première origine, la matiere qui compose les différentes sortes de sable ne se calcine point. S'il ne s'introduit qu'une certaine quantité de cette matiere dans des pierres à chaux, les Cailloux qu'elle formera seront calcinables, mais toujours plus difficiles à calciner que la pierre même ne l'étoit auparavant. Si au contraire la matiere sablonneuse ou la matiere fusible a pénétré abondamment les pierres qu'elle a changé en caillou, ces pierres seront devenues des cailloux fusibles & non calcinables. Les uns fournissent peu de matiere, que le feu ordinaire peut rendre fluide, & les autres en fournissent suffisamment pour délayer, pour dissoudre la matiere qui ne se fond pas, ou au moins pour lier la matiere, qui devoit se diviser en cette poudre fine qui fait la Chaux. Nos Cailloux du Rhône, qu'on réduit en chaux, confirment ces raisonnements. Ils sont très opaques, sur leur cassure on apperçoit quelques inégalités, ce qui paroît prouver qu'ils ont moins de matiere cristalline ou sablonneuse. Leur chaux excellente pour blanchir est inferieure pour bâtir à celle des pierres ; c'est une chaux qui est mêlée avec une certaine portion de sable, qui est chaux moins pure. Mais les Cailloux qui viennent d'une terre fusible, non calcinable, ne seront ja-

mais eux-mêmes calcinables ; ceux qui viennent, par exemple, de pierre de Grés, ne peuvent jamais être réduits en chaux au feu ordinaire de calcination.

Nous finirons ces remarques sur les Cailloux par une observation qui regarde leur couleur, elle change lorsqu'ils sont tirés du sein de la terre ; exposés à l'air & au soleil, ils y prennent des nuances de couleur beaucoup plus claire, & perdent en même temps quelque chose de leur transparence. Nous avons aux environs de Marly de belles Carrieres de Pierre à chaux, dans lesquelles on trouve des lits de Cailloux. Si on les casse aussitôt qu'on les a tirés de la Carriere, leur cassure paroît très brune, presque noire ; exposés au soleil pendant quelques jours ils deviennent moins bruns, & peu à peu ils prennent des nuances plus claires, ils deviennent blanchâtres, & par la suite du temps presque blancs. M. de Mairan a aussi observé que près de Breüil-Pont on trouve des demi-boules creuses, ou des portions de boule creuses, qui ont été probablement des parties de ces Cailloux en boule qui renferment de la Craye ; il a, dis-je, observé dans ces portions de boule creuses que la surface du Caillou qui a été exposée à l'air est blanche, quoi-que le reste du caillou soit noirâtre. Ce changement de couleur peut être attribué aux parties aqueuses dont le Caillou étoit pénétré, qui peu à peu s'échappent au travers de sa substance, toute compacte qu'elle est, & qui devient encore plus dure quand cette humidité s'est évaporée, alors le caillou est plus difficile à casser. Il y a des Ouvriers à Paris qui achètent les Cailloux des Carrieres des environs de Marly, dont nous venons de parler, pour les tailler en pierre à fusil. Ils ne veulent point de ceux qui ont été exposés à l'air, ils sont plus difficiles à tailler que les autres. On les leur conserve à tas dans les endroits de la Carriere d'où on a tiré la pierre. Quoi-que je pense que la couleur blanchâtre que prennent ces Cailloux, a pour première cause l'humidité qui s'en évapore, je ne crois pourtant pas qu'ils soient plus blancs, précisément parce qu'ils ont moins

de parties aqueuses. Mais je pense que pendant que l'humidité s'échappe, qu'il s'y fait une infinité de fêlures, si fines à la verité, que l'œil même aidé du Microscope ne sçauroit les appercevoir, mais propres pourtant à operer des effets sensibles. Ce qui me persuade que ce changement de couleur est dû à des fentes imperceptibles, c'est que par-tout où il a une fêlure sensible, dans tous les endroits, ou en cassant le Caillou, il y en a eu quelque portion qui a été en partie détachée du reste; dans tous ces endroits, dis-je, le Caillou paroît blanchâtre, & il le paroît dans l'instant même que la fêlure a été faite *; les bords de la fêlure même sont toujourns beaucoup plus blanchâtres que la partie qu'ils renferment. Une infinité de petites fêlures feront donc sur les cassures de nos Cailloux, ou dans nos Cailloux, ce que l'écume fait par rapport à l'eau, & même par rapport à l'encre. Les Cailloux de Medoc si transparens sont mêlés avec d'autres qui n'ont aucune transparence, mais qui sont très blancs. Ceux-ci probablement ont été transparents comme les autres; une infinité de fêlures qui s'y sont faites, leur ont donné de la blancheur en leur ôtant leur transparence; une masse de poudre de verre, très fine, seroit blanche comme nos Cailloux, sans être transparente. On découvre sur ces Cailloux blancs de Medoc quantité de fentes sensibles qui établissent en quelque sorte l'existence des fêlures insensibles.

* Fig. 17.

Il y a des Curieux qui conservent des Cailloux sur les cassures desquels des figures singulieres paroissent tracées comme de corps d'Animaux, de têtes d'Hommes, &c. Ces figures ne doivent leur origine qu'à une disposition particuliere, qui s'est trouvée dans l'arrangement des fêlures; entre des milliers de Cailloux cassés, il y en a peu où ces arrangements remarquables se soient trouvés, & ce sont ceux-là qu'on ramasse. La cause même à laquelle j'attribuë ces figures, apprend assés qu'il ne faut pas les confondre avec celles qui sont représentées sur différentes sortes d'Agathes & d'autres pierres; ces dernières figures n'ont pas leurs contours

tours tracés par des fêlures, elles sont deffinées, & quelquefois peintes de couleurs très différentes de celles de la pierre.

Au reste qu'on ne croye pas que le Caillou, pour avoir pris une couleur blanchâtre, en soit moins Caillou, qu'alors sa nature commence à s'alterer, qu'alors il est en quelque sorte disposé à redevenir Craye, & que la Craye renfermée dans les cavités de quelques-uns, ne soit que leur substance dissoute. Cette blancheur du Caillou n'a rien de commun avec celle de la Craye, les Cailloux pour être plus blancs, n'en sont pas pour cela des Cailloux plus prêts à se dissoudre; loin d'être plus tendres & plus friables, nous avons remarqué ci-devant qu'ils n'en sont que plus durs.

EXPLICATION DES FIGURES
qui regardent le Memoire precedent.

P L A N C H E I.

LA *Figure 1.* est un de ces Cailloux creux qui se trouvent communément aux environs de Breüil-Pont; exterieurement ils sont très blancs; ils doivent leur blancheur à un enduit de Craye.

Les Figures 2. & 3. representent le même Caillou cassé en deux morceaux. *AAAA* y marquent le contour exterieur de la cassure, & l'épaisseur de la couche blanche qui n'est nullement caillou, mais dont les parties sont mieux liées que celles qui sont simplement sur la surface, comme en *B*. En *CCCC* la pierre est entièrement caillou. *D* est le creux qui se trouve au milieu du Caillou. Ce creux (*Fig. 2.*) est rempli d'une terre blanche, dont une partie est réduite en poudre, & dont une autre partie forme des grumeaux très friables. *Fig. 3.* le creux *D* est vuide. *EEE* dans les deux Figures montrent le contour d'une couche blanche semblable à l'exterieure, mais plus mince; cette couche n'est point caillou. *F* (*Fig. 3.*) est un petit morceau de Caillou de figure irréguliere qui avançoit dans la cavité.

La *Figure 4.* est un fragment d'une de ces Pierres du Parc de Vincennes, qui sont partie pierre commune, partie caillou, parfait, & qui ont tous les degrés moyens entre la Pierre commune & le parfait Caillou. *GG* étoit la surface extérieure de la pierre d'où ce fragment a été détaché, & n'est que celle d'une pierre commune; jusques en *HH* tout est de la nature de cette espèce de pierre. Entre *HH* & *II* la pierre commence à approcher de la nature du caillou. En *II* cette cassure a du poli, mais la pierre y tient encore de la blancheur de la pierre commune, & y est peu transparente. Entre *II* & *KK* la pierre devient plus brune & plus transparente. Enfin en *KK*, *LL*, elle est parfaitement caillou, & un caillou d'une couleur foncée comme sont nos Pierres à fusil d'une qualité médiocre. Le bord *LL* de ce fragment de pierre étoit vers le milieu de la pierre entière, d'où il a été détaché. *M* marque un endroit dans l'espace *KK LL*, qui est précisément de la nature de la pierre commune, ou de celle qui est en *GG*, *HH*, quoique ce qui l'entoure de tous côtés soit très caillou.

La *Figure 5.* représente l'épaisseur entière d'une de ces Pierres où l'on peut observer tous les états depuis la Pierre commune jusques au vrai Caillou; mais elle la représente dessinée bien plus petite que le naturel. La ligne ponctuée *NQ RR QN*, est l'épaisseur de cette pierre. La partie qui paroît ici, & qui est marquée *OOO PQL* est la cassure de cette pierre. *NNN* marquent ses surfaces supérieures & inférieures qui sont celles d'une pierre blanche, telles que les pierres à bâtir les plus communes. Le milieu *OOO* est du véritable caillou, du parfait caillou, comme aussi ce qui est marqué *P. RR*, & ce qui est à pareille distance du milieu, est moins caillou. Ce qui est entre *QR* ne l'est presque point, & ce qui est entre *Q, N*, n'est que de la pierre commune.

La *Figure 6.* est un fragment d'une pierre blanche dont la partie de la surface de la cassure, qui est renfermée par une ligne ponctuée *SS*, commence à devenir caillou. En

cet endroit la cassure a été polie, mais elle n'a encore nulle transparence, elle a seulement un œil un peu plus louché que le reste de la pierre.

La *Figure 7.* est le fragment d'un morceau de pierre de grés dont *TTTT VV*, est la cassure. Tout ce qui est en *TTTT* est grainé, & a conservé le caractère de ce genre de pierre; & ce qui est en *VV* est caillou.

P L A N C H É I I.

La *Figure 8.* représente un morceau d'Agathe, dans l'intérieur duquel on découvre des figures pareilles à celles qui sont ici représentées sur sa surface, & cela lorsqu'on le regarde vis-à-vis une grande lumière.

La *Figure 9.* est un Caillou d'auprès de Champigny dont la surface a été polie. *XX* est une veine de Cristal. *ZY* endroit où ce Caillou est resté brut. *Y*, petite cavité dont les parois sont recouvertes de Cristaux.

La *Figure 10.* est un de ces Cailloux de Provence qui renferment intérieurement des Cristaux ou des Améthistes.

La *Figure 11.* est une portion de ce Caillou qui a été cassé en deux. *aaaa*, le contour extérieur d'une couleur rougeâtre, approchante de celles de terres assez communes. *bbbb* marquent une épaisseur qui est caillou. Tout ce qui remplit l'intérieur sont des Cristaux couleur d'Améthiste attachés contre les parois de cette couche, & les uns aux autres.

Les *Figures 12. & 13.* montrent un Caillou des environs de la Fontaine de Gabian cassé en deux. Tout ce qui est marqué *ccc* sur la cassure est caillou. L'espace qui est au milieu, *e*, est un creux rempli en partie par des Cristaux blancs.

La *Fig. 14.* est un petit fragment d'un assez gros Caillou, de ceux qu'on trouve aux environs d'Orel & de Saint-Dié en Dauphiné. La surface *ggg* de ces Cailloux est de couleur de glaise ordinaire & presque de pareille consistance. *hhh i k*, est la cassure de cette pierre. *hhh y* mar-

quent des endroits polis, à qui il ne manque, pour être parfaits cailloux, qu'un peu de transparence. *K* est une crevasse dans laquelle un Cristal assés gros se trouve niché. *i* est un autre Cristal. Outre ces gros Cristaux, on en trouve de petits parsemés dans la substance de la pierre. Je ferai remarquer qu'entre les Cristaux qui se trouvent dans ces cavités, j'en ai observé dont la base, de laquelle part la pointe pyramidale, n'avoit que quatre faces.

La *Figure 15.* represente les petits Cailloux, qui se trouvent ordinairement dans le sable ou le gravier des Rivieres; vûs par dessus.

La *Fig. 16.* represente les mêmes, vûs par dessous.

La *Figure 17.* est celle d'un Caillou qui a des especes de branches: mais on a voulu y faire remarquer que malgré ses irrégularités il a une sorte de rondeur, rien n'y est à vive arrête. *mm* est la cassure du bout de ce Caillou. *n* est une figure blanche qui se trouve tracée par les fêlures qui ont été faites en le cassant: toute cette partie est plus blanche que le reste; on voit ailleurs de petits blancs parsemés qui font l'effet de fêlures plus petites.



fig. 1.

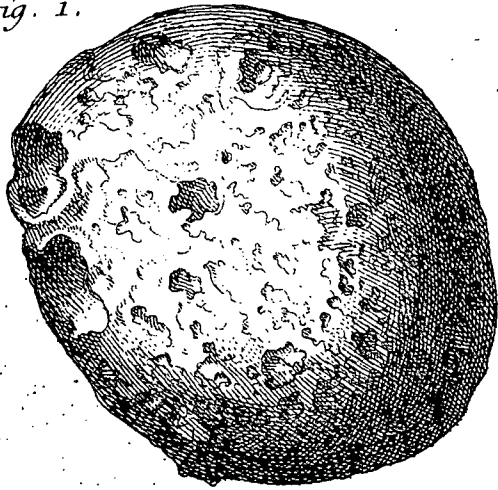


fig. 2.

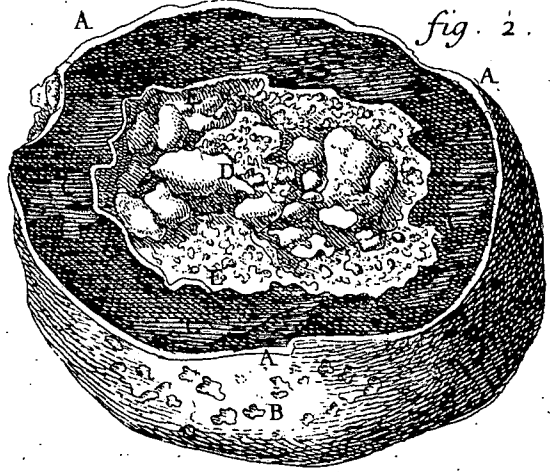


fig 4

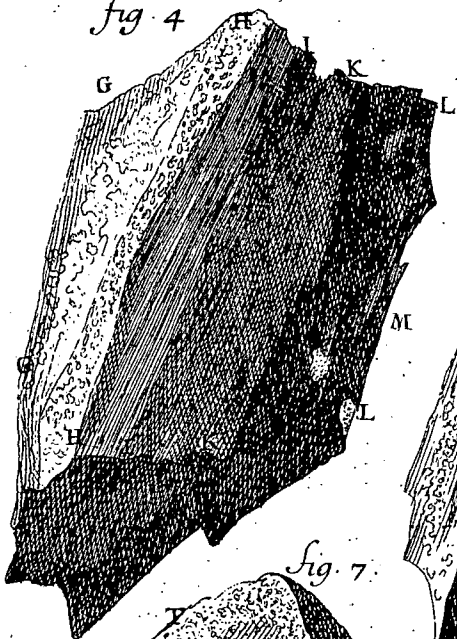


fig 3.

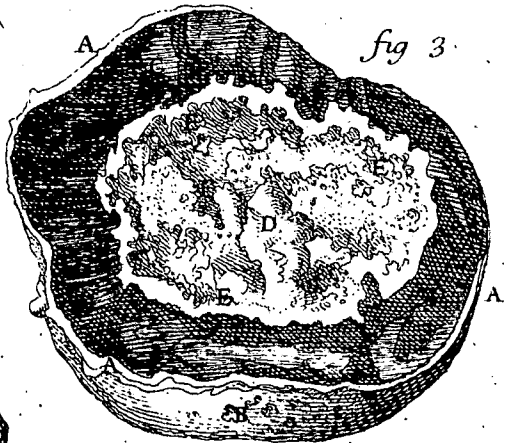


fig. 6.

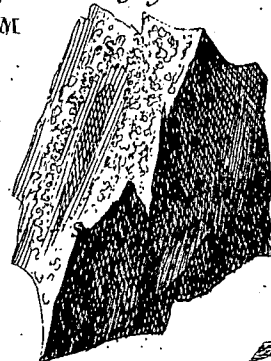


fig. 7.

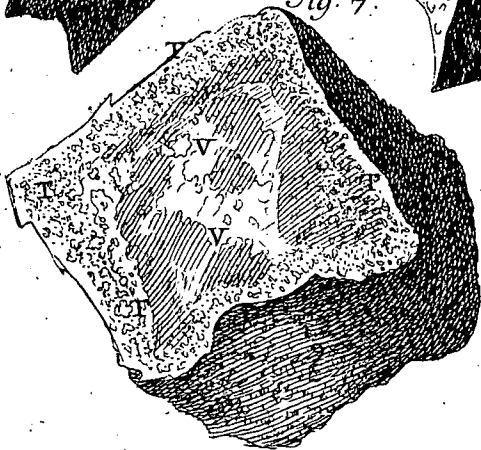


fig. 5.



fig. 8.

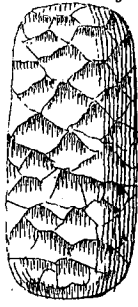


fig. 9.

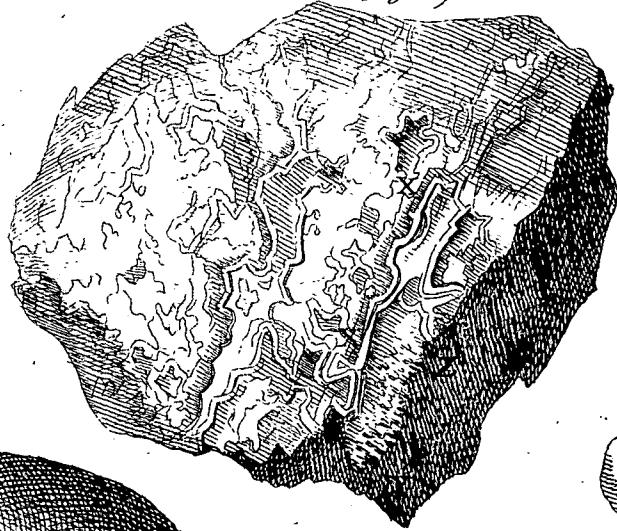


fig. 17.



fig. 10.

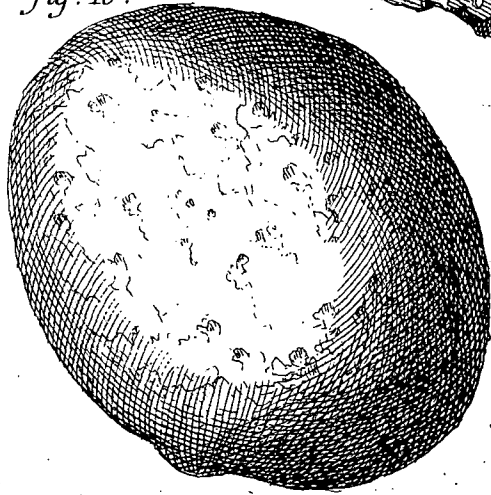


fig. 12.

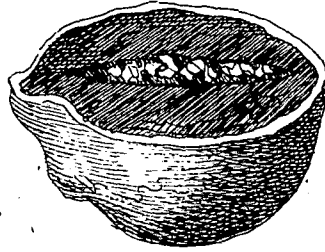


fig. 13.



fig. 11.

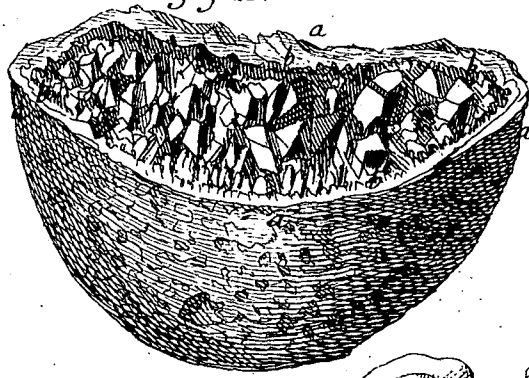


fig. 14.

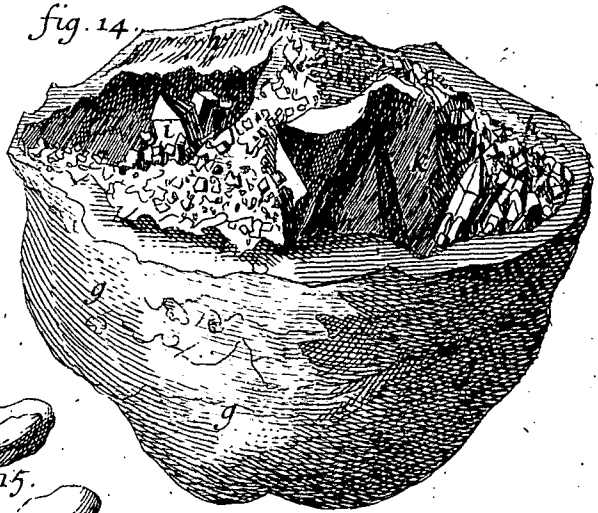


fig. 16.



fig. 15.

