



LE
JOURNAL
DES
SCAVANS,
DECEMBRE M. DCC. XXV.

*HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
des Sciences. Année 1722. avec les Mémoires de Mathématique & de
Physique, pour la même année, tirez des Registres de cette Académie.
A Paris, de l'Imprimerie Royale. 1724. in 4°. pp. 146. pour l'Hi-
stoire. pp. 379. pour les Mémoires. Planches détachées. XVIII.*

Nous avons rendu
compte des articles
de *Physique générale* &
d'*Anatomie*, dans le
Journal du mois der-
nier. Il nous reste à parler, dans
celui-ci, des Articles qui concer-
nent la *Chymie*, la *Botanique*, &
les différentes parties des *Mathé-
matiques*.

La *Chymie* ne fournit ici que
deux articles. Le premier sur les
végétations chymiques, est le précis
de deux Mémoires de M. *Perri* le
Médecin, imprimez avec les au-
tres. Le second article, sur les *su-
percheries de la pierre Philosophale*,
est de M. *Geoffrey*. Il se lit dans
l'*Histoire* & parmi les Mémoires.
Luzzij

Nous dirons quelque chose de l'un & de l'autre.

I. On appelle *concrétion* ou *crystallisation* en Chymie, ce qui résulte de la réunion des molécules salines ou métalliques, dissoutes dans quelque liquide, lorsque ces molécules par l'évaporation d'une partie du dissolvant, ou par leurs rencontres réitérées, venant à s'acrocher les unes aux autres, forment comme de petits cristaux diversément figurés, qui s'attachent aux parois du vaisseau. Quand ces petits cristaux, par leur assemblage bizarre & fortuit, représentent des branchages ou quelque autre chose qui semble imiter la figure des végétaux; alors c'est une *végétation* chymique, qui ne consiste, comme l'on voit, que dans la *juxtaposition* ou l'application extérieure des particules de la dissolution, & qui, par conséquent, est fort différente de la végétation des plantes. Ces végétations chymiques, après s'être élevées le long de la surface intérieure du vaisseau qui contient la liqueur, passent quelquefois par dessus les bords, & se recourbent, pour tapisser, du moins en partie, la surface extérieure. & alors, si la liqueur dont on vient de parler, se trouve dénuée de particules propres à se cristalliser, elle passe du dedans en dehors au travers de la végétation, qui tient lieu d'un siphon recourbé.

Les végétations métalliques, telles que l'arbre de Diane, & celui de Mars, avoient déjà fait l'objet des recherches de deux célèbres Académiciens; MM. *Hombert* & *Leinert*. Voyez *M. P. de la Méde-*

cin, qui entre dans la même carrière, & qui se propose d'examiner sur tout les végétations salines. Dans cette vûe, il s'est rendu ingénieux à multiplier les expériences, & à les tourner de toutes façons, pour faire en sorte de voir clair dans un sujet si peu approfondi jusqu'à présent.

Plusieurs circonstances doivent concourir à cette opération; la nature du sel dissous, les qualités du dissolvant, la matière du vaisseau, la température de l'air. Les sels que l'Académicien a mis en oeuvre, pour ses expériences, sont le salpêtre raffiné, ou de la troisième suite, le crystal minéral, le sel armoniac, le sel marin, le sel de *duobus*, l'alun, le vitriol, &c. Il a employé pour dissolvans l'eau commune, l'eau de chaux, le vin blanc, le vin rouge, l'esprit de nitre, & celui de vitriol, soit seuls, soit avec l'huile de tartre par défaillance; l'esprit de sel, soit seul, soit avec l'esprit volatil d'urine. Les vaisseaux, dont il s'est servi, ont été des gobelets de grais, de fayence, de verre, d'étain.

Toutes ces différences, dans les sels, dans les dissolvans, dans les vaisseaux, causent des variétés dans les végétations, soit pour la figure, soit pour la promptitude de l'opération. Le tems sec & chaud, ainsi que l'exposition au Soleil, y est plus favorable, que l'air froid & humide, ou l'exposition à l'ombre. Le mélange de quelque métal que ce puisse être, empêche que la dissolution de sel armoniac ne végète. La moindre particule de fer, même le seul attouchement d'une spatule ou d'un couteau de ce mé-

val, fait le même obstacle à la végétation du salpêtre raffiné. Nulle ne se fait plus promptement, que celle de la dissolution du sel *de duobus* dans l'eau commune; & cependant elle ne s'acheve qu'en deux jours.

La végétation du sel armoniac dissous dans le vin de Bourgogne ou de Champagne, représente des grappes de raisin, ainsi que celle du salpêtre raffiné dissous dans les mêmes liqueurs; soit que ces végétations se fassent sur le verre, sur la fayence, sur le grès, soit qu'elles se fassent sur l'étain. Ce seroit là de quoi confirmer dans leur système chimérique, les Partisans de la *Palingénésie* ou de la reproduction. Mais par malheur, cette végétation réussit également, lorsque les fleurs de sel armoniac ont été dissoutes dans l'eau commune, & ne réussit point du tout, même avec le vin, sur des tasses d'émail.

Il est question de découvrir 1°. qu'elle est la cause, qui fait monter la liqueur le long des parois du vaisseau, pour former la végétation, ou pour se filtrer au travers d'une végétation déjà formée, & se répandre au dehors: 2°. quelle est la cause, qui fait végeter cette liqueur.

A l'égard de ce dernier phénomène, il dépend uniquement, non de la pression de l'air, mais de l'évaporation du liquide, faite à propos. En voici la preuve. La dissolution du sel *de duobus*, qui végete le plus promptement, ayant été mise dans le vuide par M. *Petit*, ou exposée à l'air libre, couverte d'une cloche de verre, n'a point végeté, & n'a presque point dimi-

nué de poids; parce qu'il ne s'est pû faire presque aucune évaporation. Cette même liqueur exposée à l'air, sans être couverte, a parfaitement végeté en deux fois 24. heures, & son poids a diminué considérablement, à cause de l'évaporation abondante qui s'en est faite.

Voici présentement de nouvelles expériences, qui prouvent que la pesanteur de l'air ne fait point monter la liqueur. Une de ces végétations, au travers desquelles la liqueur restée ou mise de nouveau dans le gobelet, se filtre & se répand au dehors, étant mise dans le vuide, a produit le même effet, & en aussi peu de tems, qu'elle l'auroit fait à découvert. La même chose est arrivée à ces filtres d'étoffe, qui font passer les liqueurs d'un vaisseau dans un autre, ou du dedans au dehors d'un même vaisseau. Pareil jeu se fait aussi dans les siphons.

S'il est démontré, par toutes ces expériences, que la pression de l'air ne contribue en rien à faire monter la liqueur, qui doit végeter; quel peut donc être le principe de cette élévation? Elle s'accomplit (selon M. *Petit*, en cela d'accord avec feu M. *Carré* de l'Académie) par la même mécanique, qui fait élever au dessus de son propre niveau, une liqueur quelconque, dans les tuyaux capillaires qu'on y a plongez. Cette mécanique consiste en ce que la colonne de liqueur qui s'engage dans l'ouverture du tuyau, s'attache & s'appuie en quelque sorte contre les parois intérieures de ce tuyau, qui la soutiennent d'autant mieux, qu'il est d'un

plus petit diametre ; pese par conséquent un peu moins sur le fond du vaisseau ; & par là cédant à la pression plus forte de toutes les colonnes de la liqueur , qui environnent le tuyau , est obligée d'y monter. Or il faut concevoir que les pores d'une crystallisation que l'évaporation insensible de la liqueur a commencée aux extrémités de sa surface , qui touchent les parois intérieures du vase , sont autant de tuyaux infiniment plus déliés , que les capillaires , & par conséquent , plus propres encore à favoriser l'élevation du liquide le long de ces mêmes parois , & ainsi successivement jusqu'en haut. Il faut en dire autant des filtres d'étoffe , dont les pores sont le même effet.

Lorsque l'opération se fait dans le vuide , il s'y rencontre une seconde cause de l'élevation du liquide ; & cette cause est l'air qui s'y tenoit renfermé , & qui n'étant plus alors pressé , par le poids de l'air extérieur , s'échappe sous la forme de bulles , & en s'échappant , souleve la liqueur , qui le contenoit. Ces bulles d'air , favorables , comme l'on voit , au mouvement d'une liqueur , qui coule au travers d'un siphon mis dans le vuide , lui sont contraires en certaines circonstances , & en interrompent le cours. M. Petit a tâché de remédier à cet inconvenient par le moyen d'une machine de son invention , qu'il décrit dans son second Mémoire. Il y auroit un moyen encore plus sûr , qui seroit de purger parfaitement de tout air , l'eau qu'on voudroit employer aux expériences du vuide. Mais soit qu'on fasse bouillir cette eau , soit

qu'on la fasse passer plusieurs fois par la machine pneumatique , (& ce sont les seuls moyens de la purger d'air , connus jusqu'ici) elle en conserve toujours quelques bulles , qui se manifestent dans le vuide.

Feu M. *Homborg* prétendoit que les liqueurs grasses , comme l'huile ou le lait , ne s'arrêtoient point en passant dans les siphons que l'on faisoit jouer dans le vuide ; & la raison qu'il en rendoit , c'est qu'elles contenoient très-peu d'air , & que cet air y étoit fort embarrassé. M. Petit , par ses épreuves , a reconnu tout le contraire ; c'est-à-dire , que le jeu des siphons s'arrête dans le vuide , même en y faisant couler des liqueurs grasses ; & que ces liqueurs y fournissent beaucoup de bulles d'air.

II. Le motif qui a porté M. *Geoffroy l'aîné* à révéler les *supercheries* , qui sont venues à sa connoissance , touchant la pierre *Philosophale* ; c'est d'engager le Public à se tenir en garde contre les impostures de ces prétendus Philosophes Chymistes , qui , par leurs tours d'adresse , séduisent une infinité de gens , qu'ils jettent dans des dépenses très-ruineuses , en leur promettant une source inépuisable de trésors.

Comme leur principal but est de faire trouver de l'or ou de l'argent , au lieu des matières minérales , dont ils entreprennent la transmutation ; voici une partie des moyens , dont ils se servent pour cet effet.

Ils employent des creusets ou des coupelles , dont ils garnissent le fond avec de la chaux d'or ou d'argent , qu'ils recouvrent ensuite avec une pâte faite exprès , qui ressemble à la terre même du vaisseau ,

& qui dispaçoit dans l'operation. Ils imbibent de dissolution d'or & d'argent, des charbons qu'ils pulverisent, après cela, & les projetent sur les matieres, qu'ils veulent transformer. Quelquefois ils remuent ces matieres fonduës, avec des baguettes de bois, fourrées de limaille de ces mêmes métaux, laquelle tombe dans le creuset, lorsque le bout de la baguette est brûlé. Ils mêlent très-facilement l'or & l'argent en chaux dans les chaux de plomb, d'antimoine, & de mercure. Ils enferment dans du plomb, des grenailles, ou même des lingots d'or & d'argent. Ils blanchissent l'or avec le mercure, & le font passer pour de l'argent ou de l'étain. Souvent les eaux fortes ou régales, qu'ils mettent en oeuvre, sont chargées d'avance de dissolutions d'or & d'argent. Les papiers, les cartes dont ils se servent, recèlent quelquefois des chaux ou des teintures de ces deux métaux. Ils ont la subtilité d'en glisser jusques dans le verre même, encore en fonte dans les fourneaux des Verreries.

Ils ont des clous composez de deux pieces, l'une d'or ou d'argent, l'autre de fer, soudées bout à bout très-proprement, & recouvertes d'une couleur de fer. Ils trempent à demi ces clous dans une prétendue teinture, qui fait disparaître la couleur de fer; après quoi ils retirent ces clous, dont la portion trempée paroît convertie en or ou en argent. Ils en font autant avec des lames de couteau. M. Geoffroy enseigne les divers moyens dont ils se servent pour fabriquer des pieces de monnoye ou des mé-

dailles, qui d'abord paroissent d'argent, & qui après avoir été trempées jusqu'à la moitié dans ce qu'ils appellent l'Elixir des Philosophes, paroissent transformées en or, dans cette moitié, soit intimement, soit superficiellement; ce qui roule sur une manoeuvre assez subtile, qu'on peut voir dans le Mémoire même du sçavant Académicien.

Nous y renvoyons aussi, par rapport à quelques autres expériences imposantes, telles que celle de donner au cuivre la couleur de l'or ou de l'argent; la fixation du mercure, par le vert-de-gris; la transmutation apparente du cuivre en argent, par le moyen de la *Lune cornée*, qui n'est qu'une chaux d'argent précipitée par le sel marin; &c.

Ces prétendus Philosophes (observe M. Geoffroy) ne se vantent pas seulement de sçavoir faire de l'or; il prétendent de plus avoir le secret de le décomposer de manière, qu'il demeure entierement détruit, & incapable d'être revivifié. Mais toutes les opérations qu'ils proposent dans cette vûë, sont illusives; comme le montre l'Académicien, par l'examen détaillé de quelques-uns de leurs procédés, qui pourroient séduire des Juges moins attentifs & moins clairvoyans.

M. de Fontenelle, en annonçant, dans la partie historique, le Mémoire de M. Geoffroy, fait plusieurs réflexions très-sensées sur les magnifiques promesses des Alchimistes. Il n'y a, (dit-il) que l'extrême avidité, que nous avons naturellement pour les richesses, qui

puisse nous persuader, qu'un homme qui prétend avoir le secret de faire de l'or, soit capable de tirer de l'argent d'un autre, pour lui faire part d'un si beau secret. Quel besoin d'argent (ajoute-t'il) peut avoir cet heureux mortel? Cependant (poursuit-il) c'est un panneau, dans lequel on donne tous les jours, par la séduction de ces sortes de Charlatans, qu'un langage mystérieux, une conduite fanatique, des promesses exorbitantes devoient rendre fort suspects, & ne font que rendre plus importants.

L'Historien, sans vouloir décider, si l'art de faire de l'or est impossible ou non; soutient qu'une extrême difficulté, prouvée d'une certaine façon, par l'expérience, doit être traitée comme une impossibilité, sinon dans la théorie, au moins dans la pratique. Il est convaincu, que l'on n'a jamais dissous radicalement aucun métal parfait ou imparfait, c'est-à-dire, de façon à en extraire son soufre, par exemple, comme le veulent les Alchimistes. Car la dissolution radicale qui se fait de l'or, par le miroir ardent, ne peut être bonne à rien; puisqu'il ne reste qu'une matière vitrifiée, inhabile à toute opération.

Mais supposé (continuë l'Historien) que par le moyen d'un soufre d'or, bien séparé des autres principes, on vint à bout, en l'appliquant à de l'argent, de convertir celui-ci en une masse d'or de même poids & de même volume; qu'y gagneroit-on, si ce n'est une expérience très-curieuse, pour laquelle certainement, on

auroit fait des frais? Il vaudroit donc autant laisser ce soufre, où il étoit originairement.

M. de Fontenelle observe encore, que ce qui contribuë beaucoup à entretenir le crédit de la *Pierre Philosophale*, c'est la vertu merveilleuse qu'on lui prête, d'être un remède universel. Ceux qui la cherchent (dit l'Historien) comment le sçavent-ils? Ceux qui la possèdent, que ne guérissent-ils tout, & s'ils veulent, sans découvrir leur secret? Ils auront plus d'or, que tous leurs fourneaux n'en pourroient faire. *Quand on recherchera (ajoute-t'il en finissant) ce qui a fait donner à l'or des vertus physiques si merveilleuses; j'ai bien peur qu'on ne trouve, que ce sont ses vertus arbitraires & conventionnelles, dont nous avons été extrêmement touchés.*

Aux articles de Chymie, l'Historien fait succéder un Extrait fort étendu & fort circonstancié, du Livre de M. de Reaumur, qui parut en 1722. sous ce titre: *L'Art de convertir le fer forgé en acier, & l'art d'adoucir le fer fondu, ou de faire des ouvrages de fer fondu aussi finis, que de fer forgé.* Nous avons rendu compte de cet ouvrage fort au long, dans les Journaux XI. & XVI. de 1723, & dans celui du mois de Février 1724.

On trouve, dans ce volume, quatre articles de Botanique. Le premier sur *le Nostoch*, est de M. de Reaumur: il figure dans l'histoire & parmi les Mémoires. Le second sur *la Vanille*, est de M. de Jussieu, & ne se lit que dans l'histoire. Les deux derniers, renvoyez entièrement aux Mémoires, sont,

3°. l'Écrit de feu M. *Vaillant* sur la suite de l'établissement de nouveaux genres de Plantes; 4°. ses Remarques sur la méthode de M. de *Tournefort*. Nous ne nous étendrons ici que sur les deux premiers.

I. Nous avons déjà parlé du *Nostoch*, d'après M. *Geoffroy* le jeune, en donnant l'Extrait des Mémoires de 1708. dans le supplément du Journal de Juillet 1709. Cette production de la nature, que quelques-uns ont regardée comme une rosée du Ciel, est pourtant une véritable plante; quelque peu de ressemblance qu'elle ait avec les végétaux. C'est une espèce de feuille chiffonnée ou pliée sans aucun ordre, d'un vert brun, qui a quelque transparence, qui est tremblante, comme une gelée, quoiqu'elle ne se fonde pas entre les doigts, & qu'elle fasse quelque résistance, lorsqu'on veut la déchirer. On n'y voit ni fibres ni nervures, pas même au microscope. On en rencontre dans toutes les saisons, particulièrement sur les terrains non labourés, tels que les prairies, les terres arides, les allées sablées. Elle ne se manifeste guères qu'après les orages, sur tout après les pluies chaudes & abondantes de l'Été.

Rien n'est plus subit que sa naissance apparente; (& l'on peut dire, que celle des champignons n'en approche point:) ce n'est quelquefois que l'ouvrage d'une heure. M. de *Reaumur*, à l'attention & à la sagacité duquel rien n'échappe, dans ce que l'Histoire naturelle offre de plus caché & de plus mystérieux, a trouvé enfin le dénouement de ce qui

paroît de plus singulier, dans l'origine & l'accroissement soudain de cette plante. Réduite à son état naturel, ce n'est qu'une espèce de feuille sèche, mal façonnée, friable, d'un brun noirâtre, tirant à peine sur le vert; & on ne l'aperçoit que difficilement. Qu'il vienne à pleuvoir, elle boit l'eau avec plus d'avidité, que ne feroit une éponge; aussi-tôt elle se gonfle, reprend son premier volume, sa transparence & sa couleur, & redevient, en moins d'une heure, ce qu'on appelle du *Nostoch*. Si le tems se remet au sec, elle retourne à son premier état. Ce sont ces alternatives multipliées, qui la conduisent à son terme d'accroissement; & notre Académicien s'est assuré, qu'elle végète au moins pendant un an: peut-être (selon lui) croît-elle pendant plusieurs années.

Cette végétation se fait sans aucune racine, contre ce qu'avoit prétendu M. *Geoffroy*; & M. de *Reaumur* qui a semé du *Nostoch*, dans des vases à fleurs, & qui l'a vû croître sous ses yeux, est persuadé que cette plante végète à la manière des plantes marines & des truffes; c'est-à-dire, qu'elle est par tout racine, & qu'elle peut de tous côtes s'imbiber du suc nécessaire à son accroissement. Cet accroissement (selon lui) ne se fait que dans le tems de pluie. Celui de sécheresse est comme l'Hyver du *Nostoch*, pendant lequel il ne croît point. L'Académicien n'a pû semer du *Nostoch*, sans en avoir des graines. Aussi en a-t'il découvert sur cette plante, & de différentes grosseurs. Elles sont roun-

des, & de couleur verdâtre; les plus grosses égalent à peine la tête d'une grosse épingle; il y en a de beaucoup plus petites. Ces graines arrosées seulement par la pluye, croissent avec la lenteur ordinaire aux autres plantes; elles s'applassent en croissant, & dans l'espace d'une année, les unes acquièrent la largeur d'une pièce de 50 sols, & l'épaisseur d'un écu; les autres n'arrivent pas au volume d'une pièce de 25 sols. Ces graines retournées & couchées du côté opposé à celui, sur lequel on les avoit semées d'abord, ont continué de véger, comme auparavant; ce qui prouve qu'il n'y a point de racines.

Les observations de M. de Reaumur n'ont pu le mettre encore à portée de décider, s'il y a différentes especes de Nostoch. Celui, qui croît dans les prez, dans les allées, sur les bords des chemins, est en feuilles plates, & ne tient à rien. Celui qui croît sur des murailles & sur certaines terres, auxquelles il semble attaché, est frisé, plissé ou gaudronné par-dessus. L'Académicien doute cependant, que ce soient deux especes de Nostoch différentes, & son doute est fondé, sur ce qu'ayant ramassé sur le Nostoch frisé, des graines, & les ayant semées, elles ont produit des Nostochs à feuilles plates. Peut-être (selon lui) les Nostochs ne deviennent-ils gaudronnez, que lorsqu'ils commencent à se couvrir de graines, dont les différens monceaux, en tiraillant la surface de la plante, la plissent ou la frisent.

II. La Vanille, quoique fort en

usage, a été jusqu'à présent peu connue, par le mystère, qu'en ont toujours fait aux Espagnols les Américains, qui seuls sont en possession de cette plante. On sçavoit seulement (& le nom Espagnol *Vaynilla*, qui signifie *petite gaine*, le dit assez) que c'est une gouffe, remplie d'une graine très-fine; mais on ignoroit quelles en étoient les especes les plus estimables, en quel terroir elle croissoit, quelle en étoit la culture, comment elle se multiplioit &c. On a fait sur tout cela des découvertes, par les soins de M. de Jussieu, qui a tiré là-dessus divers éclaircissements par le moyen de M. d'Aubenton & de M. Parriet, Consul François à Cadix.

La Vanille croît dans les cantons de la nouvelle Espagne les plus chauds, sur des montagnes inaccessible à tout autre, qu'aux Naturels du Pays, dans des endroits, qui ne sont pas absolument dépourvus d'humidité. Il y en a de trois especes; (qui, peut-être, ne sont que des variétés de la même, suivant le terroir ou la saison;) sçavoir, la *bouffie*, dont les gouffes sont grosses & courtes; la *marchande*, plus déliée & plus longue; la *bâtarde*, qui est la plus petite de toutes.

La seconde espèce, qui seule est la bonne, doit être d'un rouge brun foncé, ni trop noire, ni trop rousse, ni trop gluante, ni trop sèche; d'une odeur pénétrante & très-agréable. Ses gouffes, quoique ridées, doivent paroître bien remplies; en sorte qu'un paquet de cinquante pèse plus de cinq onces. Celle qui en pèse huit est l'excel-

lente. En ouvrant une de ces gouffes, fraîche & bien conditionnée, on la trouve pleine d'une liqueur noire, huileuse, balsamique, où nagent une infinité de petits grains noirs, presque imperceptibles, & qui exhale une odeur si pénétrante, qu'elle assoupit, en causant une espèce d'ivresse. Dans toute la nouvelle Espagne, on ne parfume point le Chocolat avec la Vanille; elle le rendroit mal-sain, & même insupportable.

Les sarments de cette plante rampent sur la terre, comme ceux de la vigne, s'accrochent de même & s'entortillent aux arbres qu'ils rencontrent, & s'élèvent par ce secours. Ses racines traient au loin dans la terre. Ses branches poussent des feuilles longues d'un demi-pied, larges de trois doigts, obtuses, d'un verd assez obscur. Ses fleurs sont simples, blanches, marquetées de rouge & de jaune; & sont placées aux petites gouffes ou Vanilles; mais ce n'est qu'au bout de trois ou quatre ans. Toute la préparation de ce fruit, qui se recueille depuis la fin de Septembre, jusqu'à la fin de Décembre, consiste à le faire sécher quinze ou vingt jours, pour en dissiper l'humidité superflue, qui le feroit pourrir.

Lorsqu'on transplante la Vanille, on ne met pas le bout du sarment en terre; il s'y pouriroit. On l'attache à un arbre, d'où il tire une nourriture suffisante. La sève des arbres dans ce Pays-là, est si forte & si abondante, qu'une branche rompuë par le vent, & jettée sur un arbre d'espece toute différente, s'y collera, & s'y entera elle-même, comme si elle l'avoit été

par tout l'art des Jardiniers.

Parmi les articles concernant les *Mathématiques*, il y en a d'*Algebre*, de *Géometrie*, d'*Astronomie*, & de *Méchanique*.

Il n'y a qu'un seul article d'*Algebre*. Il est de M. de Lagny, & paroît sous deux titres différens, dans l'*Histoire* & avec les *Mémoires*. L'Auteur l'annonce comme un *Traité des Progressions Arithmétiques de tous les Dégrez à l'infini*. L'Historien, qui a trouvé ce titre trop modeste, y en substitua un autre, qui a beaucoup plus d'étendue, & qui promet beaucoup plus, que celui de l'Académicien. Dans le *Mémoire* de celui-ci il ne s'agit de rien moins, (suivant M. de Fontenelle) que *De la résolution des Equations déterminées de tous les Dégrez*. C'est une matière, qui avoit été déjà traitée dans le volume de 1705. mais beaucoup moins à fond, qu'elle ne l'est dans ce volume.

La *Géometrie* n'offre ici que deux articles: l'un de M. Varignon, sur les *Courbes considérées exactement comme Courbes, ou comme Polygones infinis*: l'autre sur une difficulté, qui regarde l'*Isochronisme de la Cycloïde*. Celui-ci est le précis de deux *Mémoires*, imprimez en entier, & donnez par MM. le Chevalier de Louville & Saurin. Le premier article ne se lit que dans la partie historique. Voici en substance à quoi cela se réduit.

M. Varignon, il y a quelques années, ayant été attaqué par un Religieux Italien, sur divers points de la nouvelle *Géométrie*, fut assez long-tems sans se mettre en peine d'y répondre; jusqu'à ce

ce que certaines considerations l'y ayant déterminé, il composa dans cette vûe le dernier Mémoire, qu'il ait donné à l'Academie. M. de Fontenelle, en supprimant ce que ce Mémoire contenoit de personnel & de polemique, s'est contenté d'en communiquer au Public ce qu'il y a trouvé d'utile & d'instructif: & c'est à quoi il a pris soin de joindre plusieurs éclaircissemens.

Il pose d'abord pour principe, que les lignes courbes sont inconnues en elles-mêmes; que l'on ne peut concevoir, en quoi consistent les différentes flexions de ces lignes, quelles sont les diverses grandeurs de ces courbures, & quels rapports elles ont entr'elles. Il suit de là, qu'il n'y a que les lignes droites, dont nous ayons une idée distincte; & c'est aussi pour cette raison, que la nouvelle Géométrie, considère les Courbes, comme étant composées de lignes droites. Il est vrai que celles-ci sont infiniment petites, & par là très-propres à nous échaper; mais il est toujours très-avantageux, pour les conséquences, d'en être venu à cette réduction des Courbes, qui de *rigoureuses* qu'elles étoient auparavant, (comme les appelle M. Varignon) deviennent des Polygones infinis, ou des Courbes *approchées*, infiniment peu différentes des *rigoureuses*.

Par exemple, si l'on inscrit dans un Cercle un Polygone régulier, d'un nombre infini de côtes infiniment petits; le périmètre du polygone différera infiniment peu de la circonférence du Cercle. Cependant, comme il en diffère en-

core un peu, & qu'il pourroit en différer infiniment moins; on conçoit un second polygone, dont les côtes seront infiniment petits du second ordre; puis on en concevra un troisième, dont les côtes seront infiniment petits du troisième ordre, & ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on soit parvenu à un ordre infiniment bas, ou à un dernier ordre, supposé qu'il y en ait un; & alors, les côtes du polygone, qui fera le cercle *rigoureux*, ne feront que des points absolus.

Mais M. de Fontenelle prétend, qu'il n'y a point des ces Courbes *rigoureuses*; & il entreprend de le prouver; 1°. par la différente position de deux parties consécutives d'une Courbe quelconque, relativement à un axe commun, c'est-à-dire, parce qu'il n'y a qu'une étendue, qui puisse être ou perpendiculaire, ou parallèle, ou oblique à une autre; & qu'un point ni un nombre fini de points ne font aucune étendue: 2°. par le changement de direction, dans les mouvemens qui décrivent les Courbes; changement, qui arrive à chaque instant, & qui suppose, que ces mouvemens ont une direction, pendant chacun de ces instans, & par conséquent, décrivent une droite quelconque: 3°. parce que s'il y avoit des Courbes *rigoureuses*, les Tangentes d'une de ces Courbes ne représenteroient point ses différentes positions par rapport à l'axe, comme tous les Géomètres conviennent qu'elles les représentent.

La Tangente d'un Cercle *rigoureux* fait avec lui un angle *mixtiligne*, (nommé angle d'approche-

ment) qui ne peut être divisé par aucune ligne droite (ainsi que l'a démontré *Euclide*) & qui ne peut être comparé avec aucun angle mesurable. Ce Théorème, assez confus, s'éclaircit par la nouvelle Géométrie. Un cercle est un Polygone infini, dont tous les angles sont infiniment peu différens de l'angle obtus de 180. degrez. Un côté quelconque de ce Polygone infini étant prolongé, devient une Tangente, qui forme extérieurement avec son côté contigu un angle d'*attouchement* rectiligne, qui est le complément de l'angle obtus intérieur à deux droits ou à 180. degrez, & qui par conséquent est infiniment petit. Cet angle, (comme l'assure *Euclide*) ne peut être partagé par aucune ligne droite, non parce qu'il est mixtiligne (car il ne l'est plus) mais parce qu'il est infiniment petit; & par cette même raison, il ne peut se comparer avec aucun angle mesurable. Quoiqu'infiniment petit, il est pourtant susceptible de plus & de moins, & il est en effet plus grand ou plus petit, en différentes Courbes, regardées comme Polygones. Mais cette variété de grandeur, qui suffit pour établir une division mentale, ne le rend point actuellement divisible, à cause de sa petitesse infinie.

M. Varignon a démontré contre son Antagoniste, l'égalité de cet angle extérieur infiniment petit, & de celui, que forment deux rayons du Cercle polygone, aboutissans aux deux extrémités d'un côté quelconque de ce Cercle; & ce dernier angle s'appelle l'*angle du centre*. M. de Fontenelle. démontre

cette égalité d'une manière très-simple, & générale pour tous les Polygones réguliers inscrits au Cercle; & il prend pour exemple le Décagone. Cette démonstration, comme il l'observe, n'auroit pas lieu dans le Cercle *rigoureux*, faute d'y pouvoir déterminer un angle du centre, qui répondit à l'angle extérieur. En tirant pour base de l'angle extérieur une petite ligne droite, parallèle au rayon, qui passe par le sommet de cet angle; on aura deux triangles isocèles & semblables, l'un *extérieur*, l'autre *du centre*. Cela donnoit à M. Varignon une expression de la base de l'angle *extérieur* du Cercle polygone, laquelle est du second ordre des infiniment petits.

La théorie change, en prenant le Cercle *rigoureux*. Sa Tangente est une ligne tirée par le point d'union des deux côtés contigus du polygone infini; & telle est la nature de cette Tangente, dans toute l'ancienne Géométrie. Elle divise en deux parties égales l'angle extérieur du Cercle polygone, & réduit par conséquent à la moitié l'angle d'*attouchement* du Cercle *rigoureux*, & la base de cet angle. Celle-ci entre pour beaucoup dans la considération des rayons osculateurs & des forces centrales; & pour éviter les mécomptes en ce genre, on ne scauroit trop distinguer le Cercle polygone d'avec le *rigoureux*. C'est faute de cette distinction que l'adversaire de l'Académicien l'avoit accusé mal-à-propos, d'avoir fait de moitié trop grande la formule des rayons osculateurs, & celle des forces centrales.

Cet Adverfaire étoit tombé dans une méprise encore plus considérable, en s'efforçant de montrer à M. Varignon, que le Cercle polygone pouvoit induire en erreur; ce qu'il prétendoit prouver en faisant voir, que si un corps, en décrivant la circonférence d'un tel cercle, recevoit en même-tems l'impression continuelle d'une force centrale; le calcul donnoit celle-ci double de ce que l'avoit trouvée M. *Hughens*, suivi en cela de tous les Géometres. Dans le raisonnement que le Religieux Italien employoit pour cela, il soutenoit, & avec fondement, que la force centrale est accélératrice de sa nature, & même dans un instant infiniment petit, tel qu'on le supposoit; mais il se trompoit, lorsque dans l'hypothèse présente, il regardoit la base de l'angle d'*arrouchement*, décrite par cette force centrale, comme l'étant par un mouvement accéléré; au lieu que (conformément à ce qu'on a démontré dans l'Histoire de 1701, que l'augmentation de vitesse que cause dans un instant infiniment petit la force centrale, est infiniment petite, par rapport à la vitesse de cet instant) cette force centrale devoit être considérée comme uniforme, à cause du Cercle polygone. Faute de l'avoir envisagée sur ce pied-là, & pour avoir supposé, qu'en devenant uniforme d'accélératrice qu'elle étoit elle décrivait une ligne double de la véritable, le Religieux la trouvoit une fois trop grande. Pour plus grand éclaircissement sur le paralogisme de celui-ci, nous renvoyons à l'article même de M. de Fontenelle.

L'*Astronomie* fournit six articles, dans ce volume. Le premier sur *la parallaxe de Mars & de Venus*, est de M. *Maraldi*. Le second sur *la recherche des Longitudes en mer*, est de M. *Cassini*. Le troisième est une observation de M. de *Malézieu*, faite à Etampes, laquelle rend témoignage aux Tables de feu M. *Cassini*. Le quatrième contient les *Réflexions* de M. *Cassini* sur les Observations Astronomiques du P. *Feuillée*, faites à Marseille, pendant l'année 1720. La cinquième est l'Ecrit de M. *Maraldi*, sur des *Réactions horizontales*, & sur une *détermination Géographique de l'Isle de Corse*. Dans le sixième sont les *Observations de l'Eclipse Lunaire, du 29. Juin, & de la Solaire du 8. Décembre*, par MM. *Cassini, Maraldi, & Delisle le cadet*. Ces trois derniers articles, sont absolument renvoyez aux Mémoires. Les deux précédens ne se lisent que dans l'Histoire. Le premier paroît dans l'Histoire & parmi les Mémoires. Nous dirons quelque chose des *Longitudes*.

Tout le monde sçait de quelle conséquence il est pour perfectionner la Géographie & la Navigation, de connoître exactement les Longitudes, c'est-à-dire, de sçavoir au juste à quelle distance on est du premier Méridien. L'*Astronomie* a procuré jusqu'à présent divers moyens pour déterminer assez précisément ces Longitudes sur terre.

Le seul phénomène céleste employé pendant long-tems à cet usage, a été l'Eclipse de Lune. Mais ce phénomène est rare; puisqu'il n'arrive guères qu'une fois en six mois, & qu'il n'est pas

toujours visible, dans les endroits, où se trouvent des Astronomes.

Feu M. *Cassini* leur a enseigné à tirer le même secours, non-seulement des Eclipses de Soleil, mais de celles des Satellites de Jupiter, d'autant plus utiles, qu'elles sont plus fréquentes. Ces dernières Eclipses se font ou par Jupiter ou par son ombre. Les Satellites ont aussi entr'eux des conjonctions, qui peuvent être vûës en même-tems par divers Observateurs. Mais pour avoir la différence de deux Méridiens, on ne se sert d'ordinaire ni des Eclipses de ces Satellites par le disque de Jupiter, ni de leurs conjonctions entre eux; on emploie seulement leurs Eclipses par l'ombre de Jupiter, ou leurs immersions & leurs émerfions. Pour ces sortes d'observations, il est certain que des quatre Satellites, le premier ou le plus proche de Jupiter mérite la préférence; parce que ses révolutions fréquentes produisant quatre immersions ou émerfions en une semaine, on en peut voir environ deux pendant cet intervalle; ce qui étant comparé avec le petit nombre d'Eclipses de Lune, auquel étoient réduits les Astronomes, devient d'un avantage très-considérable, pour la détermination des Longitudes.

C'est à quoi ne sera pas inutile la théorie des trois autres Satellites, qui se perfectionne tous les jours; non plus que les Eclipses des Planetes ou des Fixes par la Lune, qui passe sous elles; la déclinaison du Soleil, qui augmente ou diminue perpétuellement; celle de la Lune, dont la variation, en certains tems, va jusqu'à cinq

2111110

dégrez en vingt-quatre heures; la différence du tems, entre le retour du Soleil ou de la Lune à un Méridien, & celui d'une certaine Etoile fixe au même Méridien. Tels sont les moyens, qu'on peut mettre en œuvre sur terre pour trouver les Longitudes; sans compter les opérations Trigonométriques, lesquelles, ne pouvant guères être pratiquées que dans de petites étendues terrestres, comme la France, ne sont bonnes que pour la Carte d'un Pays.

Il s'en faut beaucoup, que l'on ait autant de secours, pour trouver les longitudes en mer; lesquelles sont pourtant d'une extrême importance. C'est ce qui a engagé des Princes & des Etats, à exciter la sagacité des Mathématiciens, par rapport à cette découverte, en leur proposant de grandes récompenses. Mais comme il arrive tous les jours, que des gens très-incapables de rien découvrir en ce genre, & sans sçavoir même de quoi il s'agit, entreprennent de faire une pareille recherche; M. *Cassini* a cru devoir, par un écrit composé exprès, fixer l'état de la question, & en exposant les divers expédiens mis jusqu'ici en usage, pour trouver ces longitudes, indiquer les meilleurs moyens de les perfectionner.

La pratique de ce que les Pilotes appellent *estime*, & celle du *Loç*, qui est une pièce de bois jetée en mer, & à laquelle est attachée une fiffelle que l'on devide à mesure que le Vaisseau s'en éloigne; ces deux pratiques, quelque utiles qu'elles puissent être, ne feront jamais que des tâtonnemens;

& non des méthodes scientifiques & sûres. Or quand on propose le problème des Longitudes sur mer, on entend qu'elles soient aussi certaines que les Latitudes ; c'est-à-dire, que le mécompte n'aille qu'à deux lieues ou deux lieues & demie. La Lune ne peut être employée pour ces longitudes, à cause des inégalités de son mouvement, qu'on n'a pû jusqu'à présent déterminer avec assez de précision.

Rien ne seroit plus favorable en mer pour cette découverte, que les Satellites de Jupiter. La grande difficulté consiste, à pouvoir manier commodement, sur un Vaisseau agité, des lunettes de quinze à seize pieds, telles qu'il les faut pour appercevoir ces Satellites. Mais M. Cassini ne désespere pas, qu'on ne vienne enfin à bout de s'en servir utilement, malgré l'agitation du Navire ; puisqu'on y tire bien en volant. D'ailleurs il est persuadé, qu'en perfectionnant la fabrication des lunettes, on pourra pousser les petites à tel degré de perfection, qu'elles feront l'effet des plus grandes.

Sans recourir aux observations célestes, on pourroit trouver parfaitement la longitude sur mer par le moyen d'une horloge, qui marquât l'heure du lieu du départ, que l'on compareroit avec celle du lieu où seroit le Vaisseau. Il ne s'agiroit pour cela, que d'avoir une horloge, qui conservât toute justesse, malgré l'agitation violente & irrégulière du Vaisseau, & malgré les changemens fréquens de climat : ce qui ne paroît pas impossible à M. Cassini. En un mot,

il est de sentiment, qu'on ne néglige aucune des méthodes, qui ont les longitudes pour objet, & que l'on ne se lasse point de les perfectionner.

La *Méchanique* ne présente ici qu'un seul article. Il est de M. de Mairan ; il roule sur la réflexion des corps, & il se trouve dans l'histoire & parmi les Mémoires.

Les Machines ou Inventions, approuvées par l'Académie, sont 1°. Une Pendule, qui marque le tems vrai, & qui est l'ouvrage de M. Bon, Horloger de cette Compagnie : 2°. Une Machine de M. du Ques, qui supplée au manque de Batteurs en grange : 3°. Une Pompe de M. Perpoint, où le mouvement du piston est toujours parallèle au corps de pompe : 4°. Les additions de M. Joseph Ubleman, à une pompe, dont on se sert dans les incendies, en une infinité de lieux, avec succès : 5°. Un petit Moulin de M. de la Gache : 6°. Un bac proposé par M. Drouet, Ciseleur : 7°. Une nouvelle construction de Moulins à poudre, proposée par M. de Moralec, Commissaire d'Artillerie.

La partie Historique de ce volume est terminée par les éloges de MM. Couplet, Mery, & Varignon : & les Mémoires le sont par une Addition de M. Senés au Mémoire sur le toisé des voûtes &c. imprimé à la fin des Mémoires de l'Académie de 1719. laquelle addition a été envoyée à cette Académie, par la Société Royale des Sciences de Montpellier, pour entretenir l'union intime, qui doit être entre elles, comme ne faisant qu'un seul corps.

ORIGINES