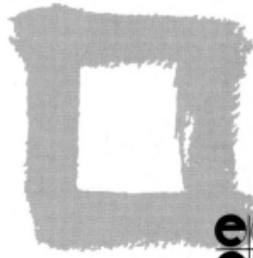


# Jean d'Alembert savant et philosophe : Portrait à plusieurs voix

Centre International de Synthèse



éditions des archives contemporaines

# Jean d'Alembert, savant et philosophe : Portrait à plusieurs voix

Actes du Colloque organisé par  
CENTRE INTERNATIONAL DE SYNTHÈSE - FONDATION POUR LA SCIENCE  
Paris, 15-18 juin 1983

---

Comité Scientifique : Jacques Roger  
Yvon Belaval  
John Pappas  
René Taton  
Ernest Coumet

---

Éditeurs des Actes : Monique Emery - Pierre Monzani  
(Fondation pour la Science)

Publié avec le concours du Centre National des Lettres

éditions des archives contemporaines



© 1989 Gordon and Breach Science Publishers S.A.,  
Case Postale 161, 1820 Montreux 2, Confédération Helvé-  
tique

Éditions des Archives Contemporaines  
58, rue Lhomond,  
75005 Paris  
France

ISSN : 0761-1102  
ISBN : 3-7186-0383-7

Tous droits de traduction et d'adaptation réservés  
pour tous pays.

Composé par INTERTEXTES, Système PAO, Paris  
Printed in Great Britain by Bell and Bain Ltd., Glasgow

Andreas KLEINERT  
*Université de Hambourg*

#### D'ALEMBERT ET LE PRIX DE L'ACADÉMIE DE BERLIN EN 1746

-Déterminer l'ordre et la loi que le Vent devoit  
suivre si la Terre étoit environnée de tous côtés par  
l'Océan, desorte qu'on pût en tous tems trouver la  
direction et la vitesse du Vent pour chaque en-  
droit- (1).

Tel était le problème posé par l'Académie Royale des  
Sciences et Belles-Lettres de Prusse pour son prix de  
l'année 1746. Ce prix est étroitement lié à la carrière de  
d'Alembert, et de plus, le déroulement et les résultats du  
concours mettent en relief quelques aspects caractéristiques  
de la vie scientifique et de l'état des sciences exactes au  
XVIII<sup>e</sup> siècle.

Après sa réorganisation en 1744, l'Académie de Berlin  
avait commencé, elle aussi, à proposer des prix, en adoptant  
ainsi une pratique qui était d'usage depuis longtemps dans  
d'autres pays. Il est évident que dans ce domaine, le  
prestige des académies était hautement concerné, car leur  
gloire dépendait en grande partie de la renommée des  
savants qui participaient à leurs concours, et de la qualité  
des travaux couronnés. Il fallait donc choisir et formuler  
très soigneusement les problèmes qu'on proposait pour  
provoquer la participation de ceux qui passaient pour les  
savants les plus illustres.

Il semble que pour leur premier prix, celui de 1745, les  
académiciens de Berlin n'aient pas été très habiles à cet  
égard. Le sujet, très général et peu précis, n'avait pas attiré  
l'élite scientifique, et l'auteur de la dissertation couronnée  
n'est point connu pour avoir contribué au progrès des

sciences (2). Par contre, le problème de 1746 concernait un point bien défini qui ne manquait pas d'intérêt. Depuis leur découverte, les vents réguliers qui soufflent entre les Tropiques et qu'on appelle les vents alizés ont suscité la curiosité des savants. En 1730, la question fut posée pour la première fois par une académie : le Père Jésuite Nicolas Sarrabat a alors obtenu le prix de l'Académie de Bordeaux pour sa *Dissertation sur les causes et les variations des vents* (3).

Tous les travaux sur les vents, antérieurs à 1746, ont ceci en commun que leurs auteurs ne font pas de calculs. Ce sont essentiellement des réflexions qualitatives sur l'influence de la rotation de la Terre et du rayonnement solaire, et en plus, on y trouve des considérations plus ou moins vagues sur les vapeurs, les exhalations et les feux souterrains (4).

Sarrabat, le gagnant de Bordeaux de 1730, fut le premier à se servir de l'expérience pour résoudre le problème. Il disposa quelques brins de paille sur une surface d'eau, puis plaça un fer rouge dessus, et à partir des mouvements d'objets flottants, il tira des conclusions concernant l'influence du Soleil sur le vent. Ayant remarqué que les brins de paille s'éloignaient du fer rouge, il conclut :

-L'air poussé par la force de Pulsion que nous avons reconnue dans les Rayons de cet Astre, imite son mouvement, allant comme lui d'Orient en Occident, et forme un Vent d'Est bien naturel et bien marqué» (5).

Voilà où l'on en était avec ce problème en 1730 !

A Berlin, le responsable pour le choix du sujet et pour le jugement des travaux présentés était Leonhard Euler. Il est évident qu'Euler, en formulant la question pour le prix de 1746, avait en vue un but bien précis. Pour en finir avec les innombrables spéculations qualitatives sur la cause des vents, il souhaitait que la question soit enfin tranchée avec la rigueur des mathématiques, et comme la dynamique des fluides avait récemment fait l'objet de deux travaux de

haute qualité (6), il avait sans doute l'espoir qu'un sujet analogue sur le mouvement de l'air attirerait l'élite des mathématiciens et des physiciens experts en la matière.

Dans le programme qui a été diffusé (7), le texte de la question est accompagné d'un commentaire où l'intention de l'Académie est clairement exprimée. Vu la complexité du phénomène, elle n'en attendait surtout pas une solution complète. C'est pourquoi elle précise, au tout début du texte :

-Les Vents sont produits par tant de causes différentes, et si variables, que les Philosophes ne doivent guère se flatter d'en déduire la Théorie à un point de perfection, qui les mette en état de déterminer les Vents, qui doivent souffler sur la Terre, et principalement dans des Pais fort éloignés de l'Equateur et des Tropiques-.

Ensuite, elle suggère des simplifications pour pouvoir soumettre le problème aux mathématiques. La première simplification est déjà comprise dans le texte de la question : il faut faire abstraction des irrégularités de la surface de la Terre, en supposant qu'elle soit partout couverte par la mer.

La deuxième simplification, par contre, n'est pas contenue dans la question, mais dans le commentaire, où il est précisé à quelles causes éventuelles des vents les candidats devraient se limiter :

-Si on supposoit donc que la Terre fût environnée de tous côtés par l'Océan (...) le mouvement des Vents ne seroit peut-être déterminé que par ces trois causes, savoir le mouvement de la Terre, la force de la Lune, et l'activité du Soleil-.

Par -activité du Soleil- il faut entendre -attraction du Soleil- ; l'Académie a expressément exclu les effets causés

par la chaleur du rayonnement. C'est pourquoi elle a ajouté au texte de la question la remarque suivante :

-Cette Question étant une fois éclaircie, il restera à rechercher quelle variation la chaleur et l'élevation des terres peuvent causer dans le mouvement de l'Air-.

Comme -cette discussion sera sujette a de très grandes difficultés-, l'Académie insiste encore :

-que tout ce qu'on peut exiger ici raisonnablement, c'est qu'un Philosophe puisse indiquer à peu près, l'ordre que les Vents devoient suivre, en supposant le cas susmentionné-.

Jetons maintenant un coup d'œil sur le déroulement chronologique de l'affaire. La première allusion à ce prix se trouve dans une lettre de Clairaut à Euler de janvier 1745, où Clairaut accuse réception -des programmes des prix- : cela ne peut être que le prix de l'année suivante, donc celui sur les vents (8). D'Alembert a reçu le programme au mois d'août. Il s'est mis immédiatement au travail, et cinq mois plus tard, en décembre 1745, il avait terminé sa dissertation (9). Pour des raisons inconnues, elle est arrivée à Berlin seulement le 12 mars 1746 (10).

A ce moment, l'Académie n'avait reçu que deux dissertations peu brillantes (11). Comme le terme indiqué au programme était le commencement d'avril, Euler était assez gêné, et pour sortir de cet embarras il s'adressa à Daniel Bernoulli pour lui demander de participer au concours (12). Malgré le peu de temps qui restait, celui-ci fut sensible à l'appel de son ami, et -pour satisfaire aux pressantes sollicitations qu'un de ses meilleurs amis a bien voulu lui faire peu de semaines avant le terme échu- (13), il rédigea une dissertation dans un délai de deux semaines. Trois ans plus tard, il précisa même qu'il n'avait mis que deux ou

trois jours pour cette pièce, écrite par pure complaisance à l'égard d'Euler (14).

Cette façon de procéder n'était d'ailleurs pas exceptionnelle à l'époque. Environ trente ans plus tard, d'Alembert se trouva dans une situation semblable à propos d'un prix de l'Académie des Sciences de Paris. -Je vous conjure de nous envoyer quelque chose pour le prix-, écrit-il à Lagrange en 1778. -Si vous ne venez à notre secours, nous courons le risque de couronner un ouvrage médiocre- (15).

A peine Euler avait-il sollicité le concours de Bernoulli, qu'arriva la dissertation de d'Alembert. Dans une lettre à Maupertuis, Euler en parle plein d'enthousiasme :

-Samedi passé nous avons reçu la troisième pièce pour le prix de cette année sur les Vents, elle vient de Paris et quoiqu'elle soit latine, j'ai d'abord reconnu que Mr d'Alembert en est l'Auteur. Par là Vous jugerez aisément, qu'elle est fort profonde, et il traite cette matière d'une manière, que j'en suis charmé. S'il n'arrive pas de meilleures, dont je doute fort, l'Académie pourra juger avec honneur (16)-.

Il semble qu'Euler ait encore fait des démarches directes auprès d'autres personnes, car jusqu'au 5 avril, il avait reçu dix travaux, et en juin, à la séance décisive de l'Académie, il y en avait onze (17).

Sauf trois, toutes ces dissertations sont perdues (18).

Pourtant, il n'est pas difficile de faire des conjectures sur leur niveau. Dans son rapport sur la pièce de d'Alembert, Euler constate qu'un grand nombre de concurrents n'avait même pas compris la question correctement, et que les autres l'ont traitée avec trop de négligence (19).

On trouve ce jugement confirmé quand on lit les ouvrages que l'Académie a fait imprimer (20). Il sont au nombre de trois : la dissertation couronnée de d'Alembert et deux autres dont l'Académie a essayé de garder l'anonymat qui est pourtant facile à dévoiler.

La troisième de ces dissertations est intitulée « Versuch einer Bestimmung der Gesetze der Winde, wenn die Erde überall mit einem tiefen Meere bedeckt wäre ». Elle n'est intéressante que pour servir de contraste aux deux autres, et pour faire entrevoir quel était probablement le niveau de celles que l'Académie a condamnées à l'oubli. Son auteur est un certain Christlob Mylius, écrivain et amateur de physique de Leipzig (21).

La dissertation de Mylius se distingue par une extrême verbosité. Après des considérations subtiles sur la question de savoir si la cause des vents se trouve dans l'air ou à l'extérieur de l'air, l'auteur présente une théorie des vents alizés qui remonte à Francis Bacon, et qui avait été adoptée plus tard par le géographe Varenus. Le point central de cette théorie est précisément l'effet que l'Académie avait voulu exclure, c'est-à-dire le réchauffement de l'air par le soleil, combiné avec la rotation de la Terre. Pour trouver la vitesse du vent pour chaque endroit de la Terre, Mylius a recours à un raisonnement très simple : comme l'intensité des rayons du Soleil est proportionnelle aux sinus de l'angle d'incidence, cela doit être la même chose pour l'intensité du vent qui en découle. Il suffit donc, selon lui, de connaître l'angle d'incidence des rayons solaires pour un point donné, et on trouvera tout de suite l'intensité du vent à cet endroit (22).

Le résultat de cette réflexion est présenté en forme de tables où l'intensité du vent est indiquée pour les différentes latitudes et pour les différentes saisons de l'année. Pour avoir une référence, Mylius attribue arbitrairement l'intensité 1 à l'angle d'incidence d'un degré.

Pour trouver les directions des vents qui soufflent sous les différentes latitudes, il emploie un procédé analogue, fondé également sur une hypothèse arbitraire et quelques calculs élémentaires.

Revenons maintenant sur la dissertation couronnée, les « Réflexions sur la cause générale des vents » de d'Alembert (23). Pour lui, il ne s'agissait pas d'expliquer les vents qui soufflent effectivement, mais de simplifier le phénomène à

tel point qu'on puisse le soumettre au calcul, et puis d'exécuter ce traitement jusqu'au bout.

Naturellement, d'Alembert savait comme tout le monde que la chaleur du Soleil était une cause importante des vents. Il y revient à plusieurs reprises, et déjà dans l'introduction, il explique pourquoi il a exclu cet aspect de ses réflexions :

« J'avoue que la différente chaleur que le Soleil répand dans les parties de l'Atmosphère, doit y exciter des mouvemens : je veux bien même accorder qu'il en résulte un vent général qui souffle toujours dans le même sens (...) Mais si on se propose de déterminer la vitesse de ce vent général, et sa direction dans chaque endroit de la Terre, on verra facilement qu'un pareil Problème ne peut être résolu par un calcul exact. Or les principes nécessaires pour ce calcul nous manquent entièrement, puisque nous ignorons, et la loi suivant laquelle la chaleur agit, et la dilatation qu'elle produit dans les parties de l'air. Cette dernière raison est plus que suffisante pour nous déterminer à faire ici abstraction de la chaleur Solaire » (24).

L'argument est repris dans l'analyse de l'ouvrage qui suit l'introduction, et là, d'Alembert se réfère explicitement au texte de la question tel que l'Académie l'avait formulé :

« L'Académie demande les loix du mouvement de l'air, en tant qu'il est produit par des causes qui suivent un ordre certain. Or la force du Soleil pour échauffer l'air ne doit point être compté, ce me semble, au nombre de ces causes, puisque l'ordre qu'elle suit, s'il n'est pas incertain en lui-même, l'est au moins par rapport à nous qui l'ignorons » (25).

Une autre simplification de la dissertation de d'Alembert est la suivante. L'Académie avait parlé de trois causes qu'il fallait considérer : le mouvement de la Terre, la force de la

Lune, l'activité du Soleil. Or, d'Alembert a réduit le nombre des causes à deux : au lieu de considérer l'influence du Soleil et de la Lune, il se limite à calculer l'effet qu'un seul corps céleste doit avoir sur l'atmosphère :

-Nous supposons qu'il n'y ait qu'un Astre qui se meuve autour de la Terre ; car après avoir déterminé les mouvemens de l'air, qui doivent provenir de l'action d'un seul astre, on trouvera facilement par la composition des mouvemens, l'effet qui doit résulter de l'action de plusieurs astres ensemble» (26).

Il s'agit donc d'un traité sur les marées de l'atmosphère, et après avoir simplifié le problème à ce point, d'Alembert essaye de le traiter à fond. Il commence à déterminer les oscillations d'un fluide qui entoure un globe solide, et à la base des résultats obtenus, il détermine le mouvement de l'air sous l'influence du Soleil. Ce problème est résolu en plusieurs étapes. Le point de départ est le suivant :

-On demande quel doit être le mouvement de l'air en supposant 1. que le Soleil se meuve autour de la Terre et qu'il agisse sur la masse de l'air. 2. Que l'air soit un fluide de peu de profondeur, qui environne la Terre, et dont les parties reçoivent de l'action du Soleil tout le mouvement qu'elles peuvent en recevoir ; c'est-à-dire, le même mouvement qu'elles auroient, si on les considérait comme des points isolés et libres, qui ne fussent pas environnés par d'autres points» (27).

Puis, successivement, il s'approche de la réalité, ou plutôt de la situation que l'Académie avait imaginée : il change le globe solide en un globe qui est couvert d'un fluide comme l'eau de la mer, il prend en considération les forces réciproques entre les parties de l'air, et il discute de la question de savoir si l'air peut être supposé homogène, ou

s'il faut prendre en considération que la densité est variable selon l'altitude.

Dans un seul paragraphe, à la fin du traité, d'Alembert abandonne le programme de l'Académie en ajoutant «un léger essai sur le mouvement de l'air, entant que ce mouvement est changé et altéré par des montagnes ou par d'autres obstacles» (28). Il considère alors les vents qui devraient souffler entre des chaînes de montagnes de différentes positions, et il ajoute même une petite remarque sur l'effet possible de la chaleur.

Je ne donne pas d'analyse plus détaillée de l'ouvrage ; d'Alembert l'a d'ailleurs fait lui-même avant d'entrer dans les détails du calcul. Je ne parlerai pas non plus de ce que d'Alembert appelle «différentes choses qui (n'ont pas) un rapport direct et immédiat à la question proposée par l'Académie» (29). Ces digressions qui n'ont rien à voir avec le problème du vent, et qui rendent la lecture assez pénible, ont fait dire à Euler que l'ouvrage était bourré de calculs abstraits et de problèmes très profonds concernant l'analyse (30). Elles contiennent en effet d'importantes contributions au développement du calcul infinitésimal, et grâce aux travaux de Sergheï S. Demidov nous connaissons leur valeur pour la théorie des équations aux dérivées partielles (31).

Je voudrais cependant essayer de caractériser les résultats présentés par d'Alembert, pour pouvoir expliquer les critiques et les commentaires que l'ouvrage a provoqués.

Commençons par le jugement peu flatteur de son concurrent Daniel Bernoulli, qui a dit : «Sa pièce sur les vents ne vaut rien, et quand on l'a lue, on ne sait pas plus sur les vents qu'avant» (32). Cela est vrai si on considère les vents réels qui soufflent sur la Terre, car avec les résultats de d'Alembert, il est en effet impossible de calculer numériquement la direction et l'intensité du vent pour un endroit quelconque. Comme d'Alembert avait choisi un point de départ très général pour son raisonnement, il arrive nécessairement à des équations qui contiennent des constantes indéterminées, et tout ce qu'il peut montrer, c'est qu'il est possible, en choisissant des valeurs appro-

priées pour ces constantes, d'obtenir des résultats qui s'accordent avec l'observation, comme par exemple le vent d'est entre les Tropiques. Etant donné le peu de précision de ses résultats, d'Alembert a même jugé superflu de calculer l'effet qui découle de l'action commune du Soleil et de la Lune, en disant tout simplement :

«Après avoir trouvé la vitesse du vent en vertu de l'action d'un seul Astre, on trouvera de même sa vitesse en vertu de l'action de l'autre Astre, et, combinant ensemble ces deux vitesses, on aura le mouvement et la direction absolue que l'on cherche» (33).

Est-il justifié de lui reprocher tout cela, en disant avec Daniel Bernoulli :

«S'il prétend avoir déduit la direction et la force des vents pour tous les climats par des formules intégrales très difficiles, je dis que c'est du verbiage qui fait plus de honte que d'honneur aux mathématiques» ? (34)

Ce reproche serait peut-être justifié si d'Alembert s'était fait des illusions sur la portée pratique de sa théorie. Mais en lisant le texte, on voit très bien que ce n'est pas le cas. Déjà dans l'introduction, il dit sans ambiguïté :

«Quand on fera attention (...) au peu de données que l'on a pour résoudre un tel Problème, on reconnoitra sans peine, que les recherches les plus profondes sur cette matière, doivent aboutir tout au plus à des résultats forts vagues et forts imparfaits. (...) J'avoue qu'après avoir résolu ce Problème, on sera encore bien éloigné de connoître d'une manière certaine le cours et les loix des vents» (35).

Pour mieux expliquer le point de vue de d'Alembert, j'ajoute encore un passage du § 73 où il commente ses propres résultats :

«On voit que le Problème qui consiste à trouver la vitesse et la direction du vent est en quelque sorte indéterminé : ce qui ne doit pas paroître absolument surprenant, puisque (...) on a trouvé pour l'expression de la vitesse du vent, des quantités qui contenoient des constantes indéterminées, et d'où il résulroit que le Problème pouvoit avoir plusieurs solutions» (36).

Comme s'il avait prévu les reproches qu'on allait lui faire, d'Alembert a encore ajouté une remarque bien caractéristique à la traduction française de son traité :

«Si on me demande à laquelle de toutes ces formules je crois devoir donner la préférence, je répondrai : «(...) C'est à l'expérience à décider, laquelle de toutes ces formules mérite le plus d'être suivie dans la pratique. Il me suffit ici de les présenter toutes ensemble au Lecteur» (37).

Quant aux commentaires positifs, il y en a eu toute une série. Le rapport d'Euler fut suivi d'un rapport tout aussi favorable de l'Académie des Sciences de Paris sur la traduction française (38), et plus de trente ans plus tard, en juillet 1778, Lagrange écrit encore à son «cher et illustre ami» :

«J'ai relu ces jours passés (...) votre Ouvrage sur la cause des vents, que j'avais étudié dans ma jeunesse et que j'avais toujours regardé comme le premier de tous vos ouvrages, par la beauté, la nouveauté et la multiplicité des méthodes qu'il renferme» (39).

Encore trente ans plus tard, un auteur allemand, l'astronome de Gotha Bernard von Lindenau, parle de d'Alembert

dans une histoire des théories des vents depuis l'antiquité jusqu'au début du XIXe siècle. A propos du prix de Berlin de 1746, il dit :

-L'année 1746 est le commencement d'une nouvelle époque pour la théorie des vents, une époque à partir de laquelle il faut dater le traitement mathématique de ce sujet. (...) D'Alembert a ouvert une voie nouvelle quand, dans une excellente analyse, il a expliqué le vent par la gravitation du Soleil et de la Lune- (40).

Dans un exposé essentiellement réservé à d'Alembert, l'analyse et la présentation de la dissertation de son concurrent Daniel Bernoulli (41) prendrait trop de place. C'est pourquoi je me limite à signaler une seule différence entre les travaux des deux savants, qui est particulièrement frappante. D'après d'Alembert, il n'y a de vent que par l'action d'un astre sur l'atmosphère ; la seule rotation de la terre n'en produit pas :

-Nous ferons entièrement abstraction du vent qui pourroit résulter de la rotation de la Terre autour de son axe, parce que (...) ce vent doit avoir cessé depuis long-tems, s'il a jamais existé- (42).

Autrement dit : la terre qui tourne entraîne l'atmosphère avec elle.

Pour Bernoulli, par contre, la seule rotation de la Terre est la cause des vents alizés : c'est elle qui «produira nécessairement ce vent constant d'orient en occident du quel tous les Mariniers tombent d'accord» (43). Par un calcul tout à fait correct, il arrive à la conclusion qu'au-dessus de l'équateur, à une hauteur de cent pieds, ce vent fera cinq pieds par seconde, et il «trouve tout bien conté (!) qu'avec ce seul vent un bon voilier pourroit faire le tour de la Terre dans deux années de tems» (44).

Cette contradiction manifeste entre les deux travaux s'explique par la différence des hypothèses physiques qui

servent de point de départ aux deux savants. Le calcul de Bernoulli est fondé sur l'hypothèse que l'espace autour de l'atmosphère est rempli d'un autre fluide qu'il appelle l'atmosphère solaire :

«Ce fluide, qui retient l'atmosphère terrestre dans ses bornes, ce ne peut être que l'atmosphère solaire, dans laquelle nagent tous (!) les planètes» (45).

A cause de ce fluide, donc, les couches extérieures de l'atmosphère sont constamment retenues ou freinées :

«Il est évident que l'atmosphère de l'air ne peut pas suivre avec une liberté entière le mouvement journalier de la terre là où elle est environnée et touchée immédiatement par l'atmosphère solaire» (46).

Avec cette hypothèse qui lui permet d'obtenir des résultats très concrets (5 pieds par seconde), Bernoulli se trouve dans la tradition établie des théories du vent de son époque. Dans ces théories, qui remontent le plus souvent à la physique cartésienne, l'existence d'un fluide qui retient l'atmosphère était couramment admise ; on la trouve par exemple, dans le manuel de la physique cartésienne le plus répandu, le *Traité de Physique* de Rohault (47).

Ainsi, Bernoulli, sans abandonner les hypothèses traditionnelles, s'est limité à appliquer les mathématiques à ce qui, jusqu'alors, n'avait été que des considérations qualitatives. D'Alembert, par contre, a abandonné toutes ces hypothèses. En bon disciple de Newton, il n'accepte que la gravitation, et celle-ci, pour lui, n'est pas une hypothèse mais un fait confirmé par l'expérience (48).

## NOTES

1) Le programme du prix est cité d'après le texte publié dans la *Nouvelle Bibliothèque Germanique*, janvier-mars 1746, p. 208-211.

2) Le prix de 1745 avait été décerné à Jacob Siegismund von Waitz, homme politique de Kassel, pour sa dissertation «Sur l'électricité».

3) Bordeaux, Pierre Brun, 1730.

4) Pour les théories des vents d'avant le milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle, cf. le chap. XLI («Des Vents») de l'*Essai de Physique* de Pierre van Musschenbroek, trad. par Pierre Massuet, Leyden, Samuel Luchtmans, 1751, t. II, p. 847-882.

5) Nicolas Sarrabat, *op. cit.*, supra, n° 3, p. 8.

6) Daniel Bernoulli, *Hydrodynamica*, Strasbourg, Johann Reinhold Dulsecker, 1738. Jean Le Rond d'Alembert, *Traité de l'équilibre et du mouvement des fluides*, Paris, David, 1744.

7) Cf. supra, n° 1.

8) Clairaut à Euler, 19 janvier 1745, in *Leonardi Euleri Commercium Epistolicum*, vol. V, éd. Adolf P. Youschkevitch et René Taton, Bâle, Birkhäuser, 1980, p. 159 et p. 160, note 1.

9) Cf. sa lettre à Lagrange du 14 septembre 1778, in *Œuvres de Lagrange*, éd. Joseph-Alfred Serret, Paris, Gauthier-Villars, 1882, t. XIII, p. 341.

10) Cf. la lettre d'Euler à Maupertuis du 14 mars 1746, infra, n° 16.

11) *Ibid.*, A propos du niveau des autres dissertations, cf. infra, n° 19.

12) Cette lettre d'Euler est perdue, mais nous connaissons la réponse de Bernoulli en date du 19 mars 1746 où celui-ci déclare être toujours prêt à satisfaire les désirs de son correspondant. Cf. *Correspondance mathématique et physique de quelques célèbres géomètres du XVIII<sup>e</sup> siècle*, éd. Paul-Heinrich Fuss, St. Pétersbourg, 1843, t. II, p. 597-600.

13) *Ibid.*, p. 609.

14) *Ibid.*, p. 646.

15) Joseph-Alfred Serret, *op. cit.* supra n° 9, p. 341.

16) Je remercie vivement le professeur Pierre Costabel (Centre A. Koyré, Paris), et Monsieur Volker Scheuber (Bernoulli-Edition, Bâle) d'avoir mis à ma disposition une copie de cette lettre inédite et de m'avoir autorisé à la citer ici. Elle sera publiée au vol. VI de l'édition de la correspondance d'Euler, *op. cit.*, supra n° 8.

17) Cf. La lettre d'Euler à Goldbach du 5 avril 1746, in Paul-Heinrich Fuss, *op. cit.* supra n° 12, t. I, p. 372, et *Die Registres der Berliner Akademie der Wissenschaften*, 1746-1766, éd. Eduard Winter, Berlin, Akademie-Verlag, 1957, p. 95.

18) Je remercie Madame Christa Kirsten, directrice des Archives de l'Académie der Wissenschaften der DDR, de m'avoir donné des renseignements à ce sujet.

19) Leonard Euler, «Recensio Dissertationis de Ventis», in Euler, *Opera postuma*, St Pétersbourg, 1862, t. II, p. 793.

20) Jean Le Rond d'Alembert, *Reflexions sur la Cause Générale des Vents*. Pièce qui a remporté le Prix (...) à laquelle on a joint les Pièces qui ont concouru, Berlin, A. Haude et J.C. Spener, 1747.

21) Cf. Abraham Gotthelf Kästner, *Lebensbeschreibung Herrn Christlob Mylius*, in Kästner, *Gesammelte poetische und prosaische schönwissenschaftliche Werke*, Berlin, 1841, t. III, p. 156-161.

22) Christlob Mylius, in Jean Le Rond d'Alembert, *op. cit.*, supra n° 20, p. 193.

23) Il existe deux éditions parallèles de cet ouvrage. Outre celle de Berlin (cf. *op. cit.* supra, n° 20), il y a l'édition qui, par les soins de d'Alembert, est sortie à Paris (1747, David). L'édition de Berlin comporte une introduction en français, d'Alembert a ajouté une traduction française légèrement augmentée. Les textes originaux sont extrêmement rares, mais l'édition de Paris est maintenant facilement accessible sous forme de microfiche (Microéditions Hachette). Toutes les notes et les citations dans cet exposé se réfèrent à celle-ci.

24) *Ibid.*, p. V-VI.

25) *Ibid.*, p. 8

26) *Ibid.*, p. 66

27) *Ibid.*, p. 68-69.

28) *Ibid.*, p. 6.

29) *Ibid.*, p. 9.

30) «Haec eximia de ventis commentatio abstrusissimis calculis ac profundissimis sublimioris analyseos et mechanicæ problematibus est referta. Leonhard Euler, *op. cit.*, supra n° 19, p. 793.

31) Sergheï S. Demidov, «D'Alembert et les équations différentielles», *Revue d'histoire des sciences*, xxxv, 1982, p. 1-42.

32) «Seine pièce sur les vents will nichts sagen und wenn Einer alles gelesen, so weiss er so viel von den ventis, als vorhero». Lettre de Bernoulli à Euler du 26 janvier 1750, in Paul-Heinrich Fuss, *op. cit.*, supra n° 12, t. II, p. 650.

33) Jean Le Rond D'Alembert, *op. cit.*, supra, n° 23, p. 191.

34) «Dass er praetendirt für alle jahreszeiten die Direction und vim ventorum pro omni climate per formulas difficillimas integrales hergeleitet zu haben, darauf kann ich nichts anderes sagen, als verba sunt, welche der Mathematic mehr Schand als Ehre machen». Lettre de Bernoulli à Euler du 29 juin 1746, in Paul-Heinrich Fuss, *op. cit.*, supra, n° 12, t. II, p. 603.

35) Jean Le Rond D'Alembert, *op. cit.*, supra n° 23, p. VI-VII.

36) *Ibid.*, p. 128 (c'est le § 74 dans la traduction française).

37) *Ibid.*, p. 190-191.

38) Cf. les Procès-Verbaux de l'Académie Royale des Sciences, t. 65, 1746, p. 246-247 (manuscrit conservé aux Archives de l'Académie des Sciences, Paris).

39) Joseph-Alfred Serret, *op. cit.* supra n° 9, p. 341.

40) «Eine neue Epoche für die Theorie der Winde beginnt mit dem Jahre 1746, von der man die mathematische Behandlung dieses Gegenstandes datiren muss. ... D'Alembert hatte sich einen ganz neuen Weg gebahnt, und durch eine vortreffliche Analyse den Wind als Ursache (consequence) : Folge) der gegenseitigen Gravitation von Sonne und Mond darzustellen (versucht)». Bernhard August von Lindenau, «Beiträge zu einer Theorie merkwürdiger Winde», *Monatliche Correspondenz zur Beförderung der Erd- und Himmelskunde*, 13, 1806, p. 262-263.

41) «Recherches physiques et mathématiques sur la théorie des vents réglés», in *op. cit.*, supra n° 20, p. 137-176.

42) Jean Le Rond D'Alembert, *op. cit.*, supra n° 23, p. 63.

43) Daniel Bernoulli, *op. cit.*, supra n° 41, p. 144.

44) *Ibid.*, p. 153.

45) *Ibid.*, p. 143.

46) *Ibid.*, p. 144.

47) Jacques Robault, *Traité de Physique*, Amsterdam, Jacques Le Jeune, 1676, 3e partie, p. 257 (chap. XI).

48) «La gravitation des planètes vers le soleil, quelle qu'en soit la cause, est un fait qu'on doit regarder comme démontré, ou rien ne l'est en Physique». Jean Le Rond D'Alembert, *Essai sur les élémens de philosophie* (= Mélanges de littérature, d'histoire et de philosophie, t. 4), 4e éd., Amsterdam, Zacharie Chatelain et Fils, 1767, p. 232.