

Recueil des machines approuvées par l'Académie.

Prony, *Nouvelle architecture hydraulique.*

Repertory of arts and manufactures, première et seconde séries.

Nicholson's, *Journal.*

Bibliothèque britannique.

Philosophical magazine, by Tilloch.

Transactions philosophiques.

Le recueil des machines publié par la Société d'encouragement de Londres.

Le Bulletin de la Société d'encouragement de Paris.

Les Annales des arts et manufactures.

Nouveaux mémoires de la Société batave pour les connaissances utiles, établie à Rotterdam, premier volume.

Biot, *Traité de physique.*

Journal des mines.

Hachette, *Traité élémentaire des machines.*

Guenyveau, *Essai sur la science des machines.*

CHAPITRE VI.

Du vent.

353 et 354. **L**E vent n'est autre chose qu'un air agité, une portion de l'atmosphère qui se meut comme un courant avec une certaine vitesse et avec une direction déterminée.

Les lecteurs, curieux de connaître les causes principales de

ce météore, les détails historiques de toutes les espèces de vents qui soufflent dans les diverses contrées du globe, les résultats des diverses observations météorologiques faites en divers lieux au moyen de l'anémomètre, pourront consulter l'*Histoire naturelle de l'air et des météores*, par l'abbé Richard, tome 6; l'*Histoire naturelle de Buffon*, l'*Essai de physique de Musschembroeck*, trad. de Massuet, tome 2; un *Mémoire de M. Le Roy*, parmi les *mémoires de l'Académie* pour l'année 1751; le *Traité de météorologie de Cotte*; un *Mémoire de Lambert sur les observations du vent*, parmi les *mémoires de Berlin* pour l'année 1777.

Force et vitesse du vent.

355. L'*Annuaire* publié par le bureau des longitudes, pour l'année 1818, donne la table suivante de la force des vents.

Vitesse par seconde,		par heure.		
0 ^{mét.} , 5	. . . . .	1800 ^{mét.}		vent à peine sensible.
1, 0	. . . . .	3600		sensible.
2, 0	. . . . .	7200		vent modéré.
5, 5	. . . . .	19800		vent assez fort.
10, 0	. . . . .	36000		vent fort.
20, 0	. . . . .	72000		vent très-fort.
22, 5	. . . . .	81000		tempête.
27, 0	. . . . .	97200		grande tempête.
36, 0	. . . . .	104400		ouragan.
45, 0	. . . . .	162000		ouragan qui renverse les édifices et qui déracine les arbres.

356. La vitesse la plus convenable pour le travail des moulins à vent est de 6 à 9 mètres par secondes.

357. Avec un vent de cette force les moulins à vent des environs de Paris, lesquels sont à rotation verticale et portent

quatre ailes, dont chacune a environ 11 mètres de longueur sur 2 mètres de largeur, produisent, suivant M. *Hachette*, l'effet suivant. Un moulin en 24 heures moule quatre setiers de blé, et donne à la farine la préparation convenable pour en faire le pain blanc. Ce travail, dit M. *Hachette*, équivaut à celui de 28 hommes à raison de 7 hommes par setier; et, d'après cette donnée, il évalue l'effet dynamique du vent, sur la supposition qu'un homme en 24 heures élève 111 mètres cubes d'eau à un mètre de hauteur: il en conclut qu'un moulin à vent élèverait 3108 mètres cubes à la même hauteur.

358. *Euler* (*a*) cite quelques expériences faites en Hollande et dont les résultats lui avaient été communiqués par *Lulofs*, professeur de l'Université de Leyde. D'après ces expériences, un moulin dont chacune des ailes avait 43 pieds de longueur et 5 pieds $\frac{1}{2}$ de large, était capable d'élever par minute 1500 pieds cubes d'eau à la hauteur de 4 pieds, la vitesse du vent étant d'environ 30 pieds par seconde; l'inclinaison des ailes sur la direction du vent variait entre leurs extrémités; leur inclinaison moyenne était de 73 degrés. On avait remarqué dans ces expériences, que l'effet de ces moulins était à peu près proportionné au carré des vitesses du vent.

359. *Sméaton* (*b*) a fait plusieurs expériences pour déterminer les effets des moulins à vent, et la meilleure forme qu'il convient de donner aux ailes; il se servit à cet effet d'un modèle de moulin à vent qu'il faisait tourner avec plus ou moins de vitesse par des poids suspendus à un cordon enroulé autour de l'axe du volant. Il appliqua successivement à cet appareil des ailes de formes différentes, et différemment inclinées.

(*a*) *Mémoires de l'Académie de Berlin*, an 1756, page 169.

(*b*) *Traduction des expériences de Sméaton par M. Girard.*

Il y fit adapter des ailes inclinées, 1°. sous un angle de 55° sur la direction du vent; 2°. sous un angle de 72 à 75°; 3°. il fit varier l'inclinaison de leurs élémens transversaux, suivant la loi indiquée par un théorème de *Maclaurin* (*a*); 4°. il la fit varier suivant la méthode hollandaise; 5°. en conservant cette dernière inclinaison, il élargit les ailes à leur extrémité de manière à leur donner la figure d'un trapèze; 6°. enfin il substitua aux quatre ailes que l'on emploie ordinairement, huit secteurs d'ellipse qu'il inclina sous l'angle le plus favorable.

360. Ses expériences lui apprirent que, conformément à la théorie, les ailes planes inclinées sous un angle de 55 degrés recevaient à la vérité la plus grande impulsion du vent, lorsqu'elles étaient en repos, mais qu'elles produisaient le moindre effet lorsqu'elles étaient en mouvement. Il reconnut que la forme la plus avantageuse était celle dont les élémens extrêmes sont inclinés sur le plan du mouvement de 70°, 30', et de 22°, 30'. Le rapport de la puissance à l'effet était celui de 10 à 9,2. Cette expérience confirme la théorie d'*Euler* (*b*).

361. *Sméaton* a reconnu ensuite, 1°. qu'une variation d'un degré ou deux dans l'angle d'inclinaison des ailes ne produit qu'une légère différence dans l'effet, quand l'angle approche d'être le plus avantageux possible; 2°. que, lorsque le vent agit sur une surface concave, il résulte de cette disposition un avantage pour la puissance de l'aile considérée dans toute son étendue, quoique chacune de ses parties, prise séparément, ne soit pas elle-même disposée de la manière la plus avantageuse; 3°. qu'une aile plus large doit être inclinée sous un angle

(*a*) *Traité des fluxions*, tome 2.

(*b*) *Euler*, *Mémoires de l'Académie de Berlin*, pour l'année 1752 et 1756.
— *Nouveaux commentaires de Pétersbourg*, pour 1752.

plus grand, et que, lorsqu'elle est plus large à son extrémité que près du centre, elle présente une forme plus avantageuse que si elle était parallélogramique; 4°. que, dans le cas où le cylindre de vent est totalement intercepté par les ailes, il ne produit pas le plus grand effet, parce qu'il manque d'issue convenable pour s'échapper après avoir exercé son action.

362. *Sméaton* a observé que le rapport qui existe entre la vitesse des ailes lorsqu'elles ne sont point chargées, et leur vitesse quand elles sont chargées du poids correspondant au *maximum* d'effet, est en général celui de 3 à 2, à peu près; et que le rapport entre la plus grande charge que les ailes peuvent soutenir sans s'arrêter, ou, ce qui est la même chose, entre le moindre poids capable de les arrêter, et la charge correspondante au *maximum* d'effet, est à peu près comme 6 à 5.

363. Il a enfin déduit de ses expériences les règles suivantes :

1°. La vitesse des ailes d'un moulin non chargé ou chargé au *maximum* d'effet, est proportionnelle à la vitesse du vent, la figure des ailes et leur inclinaison étant les mêmes.

2°. Le poids correspondant au *maximum* d'effet est un peu moindre que proportionnel au carré de la vitesse du vent, la forme et la position des ailes restant les mêmes.

3°. Les effets des mêmes ailes, lorsqu'elles produisent le *maximum* d'effet, sont un peu moindres que proportionnelles au cube de la vitesse du vent.

4°. La charge des mêmes ailes correspondante au *maximum* d'effet est à peu près comme le carré, et leur effet comme le cube du nombre de leurs révolutions dans un temps donné.

5°. Quand les ailes sont chargées de manière à donner un *maximum* d'effet sous une vitesse donnée, et que celle du vent vient augmenter, la charge restant la même, 1°. l'accroissement d'effet, celui de la vitesse étant supposé faible, sera à peu près

