La *Connaissance des temps* : un journal scientifique publié depuis 1679

Épisode 15 : Météorologie, hydrographie, marées

1 Météorologie

En 1607, Galilée aurait construit un thermoscope, ancêtre du thermomètre qui permettait de mesurer des différences de température. Les standards de température (en particulier ceux de Fahrenheit et de Celsius) ne viendront qu'au XVIIIe siècle, ce qui n'empêche pas de faire déjà état des variations de températures. En France, en 1731, Réaumur propose son échelle de température. En 1644, Torricelli crée le premier vide artificiel puis le premier baromètre qui sert à mesurer la pression atmosphérique.

Dans la CDT, les rubriques relatives à la météorologie feront état de différentes mesures relatives au temps qu'il a fait, les différences de températures et les mesures barométriques. Elle est descriptive et non prédictive.

La présentation du baromètre apparaît dès le premier volume en 1679, pages 55 et 56, dans un texte intitulé *Observations du Baromètre & des vents faites à Paris l'année dernière 1678* dans lequel les auteurs précisent en fin de page 56 que si le traité est bien reçu ils pourront présenter des mesures ultérieures : « On pourra peutestre augmenter ces observations l'année prochaine de celle du Thermomètre, des pluies et autres changemens qui arrivent dans l'air, si ce petit Traité est favorablement reçu. »

Et effectivement, à partir de la CDT pour 1704 les deux rubriques suivantes apparaissent : *Observasions sur la pluye et la neige* et *Observasions sur le chaud et le froid*. Elles se rapportent à l'année 1702. Dans la première : « On juge de la quantité de l'eau qui tombe par la hauteur sur une surface déterminée », cette hauteur est donnée dans une table pour chaque mois de l'année. La seconde indique quand « le Thermomètre remply d'esprit de vin coloré et scellé hermétiquement » a été au plus bas et au plus haut au cours de l'année.

On trouve aussi, dans cette même CDT,un article : *Du thermomètre* qui est le résultat d'une réflexion sur la mesure de la chaleur, et qui décrit, en en donnant un schéma, un nouveau thermomètre dû à Amontons « qui peut servir à connoître la température des climats les plus éloignés, à rectifier les observations faite sur les Thermomètres ordinaires, en différents temps & en différents lieux ». Cet article sera suivi dans la CDT pour 1705 par un texte intitulé *Manière de rectifier les observations faites avec les anciens Thermomètres*.

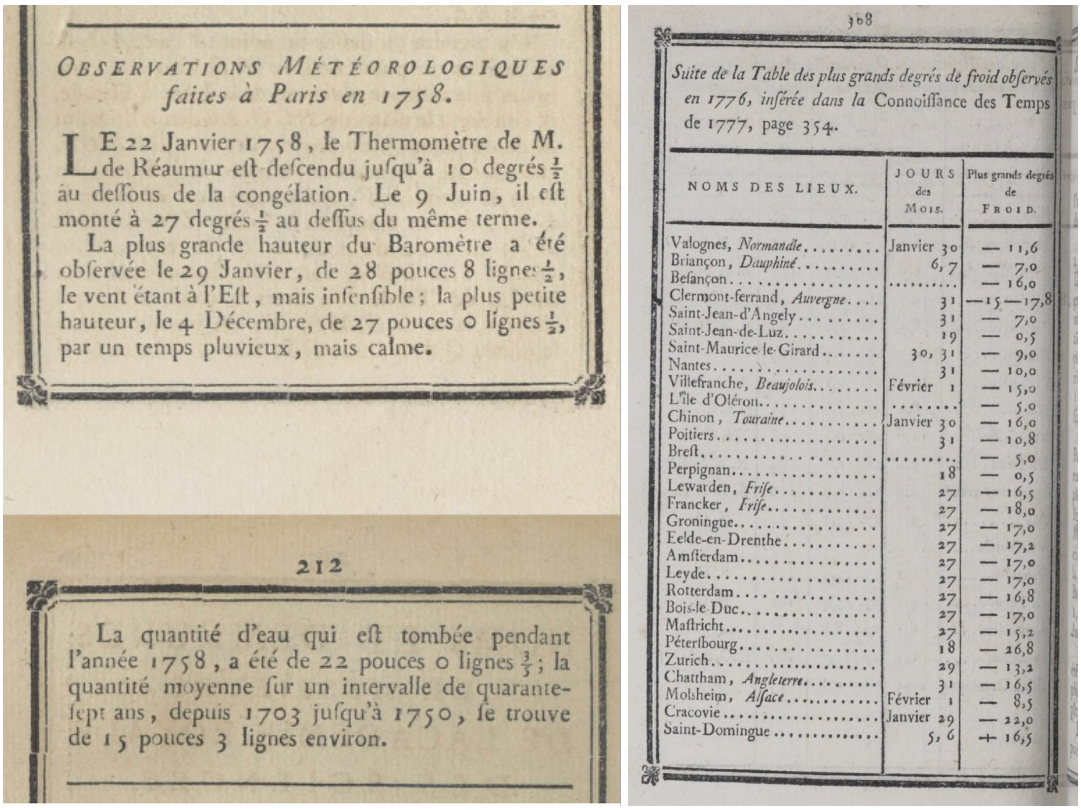
À partir de la CDT pour 1705, la première rubrique va devenir *Observations sur la pluye & le Baromètre*, la seconde gardant le même intitulé. La première rubrique ne donne plus que « la somme de l'eau de pluye pour toute l'année » ainsi que les jours de l'année où le baromètre est au plus haut ou au plus bas avec les valeurs de la pression atmosphériques correspondantes. Ces deux rubriques resteront les mêmes jusqu'à la CDT pour 1747. À partir de l'édition pour 1748, la première rubrique s'intitule *Observations sur la pluie* en 1746 et ne donne plus de renseignements sur la pression atmosphérique.

Dans l'édition pour 1765, Lalande publie un article de vingt-deux pages intitulé *Du baromètre, de sa construction et de ses usages*. Il y fait d'abord un historique du baromètre depuis Torricelli dont « les expériences le rendirent si célèbre dans cette matière, qu'il a toujours passé pour l'inventeur ». Il décrit ensuite le baromètre portatif de De Luc et la manière de s'en servir.

Comme pour toutes les sciences, la météorologie et l'étude de l'atmosphère progressent au XVIIIe siècle. Les mesures sont de plus en plus précises, les techniques et les instruments de mesures progressent et on leur trouve de nouvelles applications. Les *observations de la pluie et de la température* deviennent des *observations météorologiques* d'abord dans les éditions pour 1760 (cf. figure 1, partie gauche) et 1763, puis, chaque année à partir de l'édition pour 1768. Du fait de leurs observations astronomiques régulières, les astronomes sont les seuls à s'intéresser aux conditions météorologiques et leurs relevés, que l'on ne trouve pas seulement dans la CDT mais aussi dans leurs cahiers d'observations, sont les seuls indications que nous avons des conditions météorologiques de ces époques passées.

Dans la CDT pour 1775, la rubrique *Observations météorologiques*,rédigée par Lalande, commence par le texte : « Depuis grand nombre d'années, on publie dans cet Ouvrage quelques articles d'Observations Météorologiques ; mais nos Lecteurs qui n'ont pas sous les yeux des termes de comparaison, ne peuvent guère se former d'idée satisfaisante de ce qu'on leur raconte de chaque année en particulier ; voici deux Tables qui sont très-propres à fixer les idées, en montrant ce que doit être l'état du thermomètre à chaque jour, par un milieu entre plusieurs années ; la première table est tirée du Traité de Météorologie de M. Cotte, Prêtre de l'Oratoire et Correspondant de l'Académie, la seconde a été calculée par l'Auteur depuis l'impression de son Ouvrage ». Lalande donne alors une rapide explication des méthodes du père Cotte et la rubrique est suivie

de deux tables intitulées *Calendrier météorologique* et *Calendrier Barométrique* qui donnent pour chaque jour de l'année, à Paris, respectivement, le « degré moyen de chaleur et de froid »et « l'élévation moyenne du mercure ».



OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES faites à Paris en 1758.

LE 22 Janvier 1758, le Thermomètre de M. de Réaumur est descendu jusqu'à 10 degrés ½ au dessous de la congélation. Le 9 Juin, il est monté à 27 degrés ½ au dessus du même terme.

La plus grande hauteur du Baromètre a été observée le 29 Janvier, de 28 pouces 8 lignes ½, le vent étant à l'Est, mais insensible; la plus petite hauteur, le 4 Décembre, de 27 pouces 0 lignes ½, par un temps pluvieux, mais calme.

212

La quantité d'eau qui est tombée pendant l'année 1758, a été de 22 pouces 0 lignes ⅗; la quantité moyenne sur un intervalle de quarante-sept ans, depuis 1703 jusqu'à 1750, se trouve de 15 pouces 3 lignes environ.

368

Suite de la Table des plus grands degrés de froid observés en 1776, insérée dans la Connoissance des Temps de 1777, page 354.

NOMS DES LIEUX.	JOURS des MOIS.	Plus grands degrés de FROID.
Valognes, *Normandie*	Janvier 30	— 11,6
Briançon, *Dauphiné*	6, 7	— 7,0
Besançon	.....	— 16,0
Clermont-ferrand, *Auvergne*	31	—15—17,8
Saint-Jean-d'Angely	31	— 7,0
Saint-Jean-de-Luz	19	— 0,5
Saint-Maurice-le-Girard	30, 31	— 9,0
Nantes	31	— 10,0
Villefranche, *Beaujolois*	Février 1	— 15,0
L'île d'Oléron	.....	— 5,0
Chinon, *Touraine*	Janvier 30	— 16,0
Poitiers	31	— 10,8
Brest	.....	— 5,0
Perpignan	18	— 0,5
Lewarden, *Frise*	27	— 16,5
Francker, *Frise*	27	— 18,0
Groningue	27	— 17,0
Eelde-en-Drenthe	27	— 17,2
Amsterdam	27	— 17,0
Leyde	27	— 17,0
Rotterdam	27	— 16,8
Bois-le-Duc	27	— 17,0
Maastricht	27	— 15,2
Pétersbourg	18	— 26,8
Zurich	29	— 13,2
Chattham, *Angleterre*	31	— 16,5
Molsheim, *Alsace*	Février 1	— 8,5
Cracovie	Janvier 29	— 22,0
Saint-Domingue	5, 6	+ 16,5

FIGURE 1 – A gauche, les observations météorologiques pour 1758 publiées dans la CDT pour 1760 et à droite la *Suite de la Table des plus grands degrés de froid observés en 1776* extraite de la CDT pour 1779.

Les observations faites par le père Cotte seront publiées dans la CDT jusqu'à l'édition pour 1787 (observations pour l'année 1783). À partir de la CDT pour 1788 les mesures sont faites par Cassini IV. On quitte Montmorency et on revient à l'Observatoire Royal. À partir de la CDT pour 1797 les observations météorologiques sont faites par Bouvard. La dernière édition de la CDT dans laquelle cette rubrique apparaît est l'édition pour 1856 qui donne les observations pour 1852. Pendant toutes ces années, plusieurs articles reviendront sur les périodes particulières de chaud ou de froid. Notons, par exemple :

— dans la CDT pour 1777, un article intitulé *Observations sur le froid du mois de janvier 1776*,

— dans la CDT pour 1779, une *Suite de la Table* des plus grands degrés de froid observés en 1776 (cf. partie droite de la figure 1),

— dans la CDT pour 1806, un article du père Cotte intitulé *NOTE sur la chaleur et la sécheresse de l'été de l'an X1 (1803)*.

2 Hydrographie

La CDT s'est aussi intéressée à l'hydrographie qui est l'étude des cours d'eau, des étendues d'eau et la topographie marine ou lacustre. Elle permet d'établir les cartes marines, en plein développement au XVIIIe siècle. Lalande évoque dans l'édition pour 1798, l'expédition menée par d'Entrecasteaux pour retrouver les frégates de la Pérouse. Il précise : « Cette recherche a été infructueuse; mais le voyage n'en aura pas été moins utile pour le progrès de la géographie ». On revient sur cette expédition dans les additions à la CDT pour 1811 où on évoque l'appendice au voyage de d'Entrecasteaux dans lequel l'ingénieur géographe Beautemps-Beaupré, père de l'hydrographie moderne, expose les nouvelles méthodes qu'il a employées pour lever et construire les cartes des pays visités. Bon nombre d'additions à la CDT décrivent des expéditions à caractère hydrographique ou donnent leurs résultats. Citons par exemple :

— le voyage autour du monde de Krusenstern dans la CDT pour 1814, l'exploration du fleuve Congo par l'expédition Tuckei dans la CDT pour 1821,

— la campagne hydrographique du capitaine Gauttier (mer Noire et mer de Marmara), dans la CDT pour 1824,

— les opérations hydrographiques sur les côtes du Brésil menées par le baron Roussin, dans la CDT pour 1825,

— les opérations hydrographiques sur la côte occidentale d'Afrique menées par Massieu de Clerval dans la CDT pour 1831,

— etc.

3 Les marées

La CDT s'est intéressée aux marées dès sa parution. Toutes la navigation maritime s'intéresse au plus haut point à ce phénomène qui règle les accès dans les ports. Dans la première édition pour 1679 on trouve un article intitulé *Usage de la table du passage de la Lune par la Méridienne pour connaître les Marées*. Cet article va être publié chaque année (sauf dans l'édition pour 1782) jusqu'à l'édition pour 1702. À partir de l'édition pour 1687 et jusqu'à l'édition pour 1702 , la CDT donne un *Catalogue des Ports & Côtes, & de l'heure que la pleine mer y arrive le jour de la nouvelle & pleine Lune*. Cet article et ce catalogue vont réapparaitre, avec quelques variantes, de l'édition pour 1709 à l'édition pour 1762. Dans la CDT pour 1711, on trouve des réflexions sur le flux et le reflux de la mer puis dans la CDT pour 1764 on constate un progrès des connaissances sur le sujet. De nombreux articles consacrées aux marées apparaissent dans les CDT de la seconde moitié du XVIIIe siècle et du début du XIXe . Citons, en reprenant l'inventaire fait par le père Cotte dans la CDT pour 1806 :

— une *Table de l'intervalle de temps dont la haute mer arrive avant ou après le passage de la Lune au méridien* dans la CDT pour 1760, page 137, avec son utilisation « pour trouver l'heure de la pleine Mer dans un lieu et pour un jour donnés », page 204 ;

— un article *Du flux et reflux de la mer* dans la CDT pour 1764, page 212 ;

— les *Heures de la pleine Mer dans quelques Ports, aux jours de la nouvelle Lune & de la pleine Lune* sont de nouveau publiées à partir de la CDT pour 1768, avec leur utilisation « pour trouver l'heure de la Marée ou de la Pleine Mer »dans les ports considérés ;

— une rédaction nouvelle de la *Méthode pour trouver l'heure de la Marée ou de la Pleine Mer* dans la CDT pour 1787, page 291 ;

— des observations de marées : à Brest dans la CDT pour 1795, dans les Charentes, par Romme, dans la CDT pour 1799, à Suez, par Nouet, dans la CDT pour 1805.

Dans la CDT pour 1801, paraît un article de Laplace *Sur les plus grandes Marées de l'an IX* dans lequel il calcule et propose d'insérer dans la CDT « le tableau des plus grandes marées de l'année, qui pourra servir d'ailleurs à vérifier sans cesse, la loi des attractions célestes, dans leur résultat le plus près de nous, et le plus sensible ». Et, de fait, à partir de l'édition pour 1802, la CDT va publier des tables des marées de l'année considérée, calculées suivant la théorie de Laplace, par Bouvard jusqu'à l'édition pour 1834, par Largeteau de l'édition pour 1835 à l'édition pour 1855, par Daussy (éditions 1856-1861), Laugier (éditions 1862-1874), Loewy (1875-1910), Radau (1911-1913). Les tables des marées paraissent pour la dernière fois dans la CDT dans l'édition pour 1913. Notons que dans les additions à la CDT pour 1838, un mémoire sur les marées est présenté par Daussy. Ainsi, grâce à cet intérêt précoce de la France pour les marées, le Service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM) dispose de 300 ans d'observation du niveau de la mer qui rendent aujourd'hui de grands services pour l'étude des conséquences du réchauffement climatique. Notons que le SHOM a calculé les heures et hauteurs des marées dans les ports figurant dans l'annuaire des marées en utilisant la formule de Laplace jusqu'en 1990. Il utilise maintenant la formule harmonique.

Lettre d'information de l'IMCCE **https://www.imcce.fr/lettre-information/** : Le feuilleton