

l'application du système des lignes isothermes, dont le patriarche de la science météorologique de notre époque, Alexandre de Humboldt, proposa l'usage au commencement de ce siècle. Ces lignes ont été tracées sur les cartes de l'Atlantique, et calculées séparément pour chacun des douze mois de l'année. Elles nous représentent l'ensemble le plus complet des observations thermométriques, et nous permettent d'embrasser d'un seul coup d'œil la marche des variations des températures moyennes à la surface de l'Océan.

La comparaison de ces courbes entre elles fournit des documents précieux sur la situation des couches superficielles, et conduit en même temps à quelques résultats imprévus dont les conséquences ne manquent pas d'intérêt au point de vue de la climatologie de la terre et des mers. Ainsi, dans ce même bassin de l'Atlantique, avant les résultats fournis par ces observations comparatives, qui se serait jamais douté de l'influence exercée, à plus de seize cents lieues de distance, sur la température du littoral occidental de l'Europe par le profil des côtes de l'Amérique intertropicale? Il en est de même de l'action que le golfe de Guinée semble exercer sur les côtes lointaines de la Patagonie.

8

Sur la résistance de la glace.

Nous trouvons consignés dans un recueil scientifique les résultats suivants concernant la résistance qu'offre la glace selon son degré d'épaisseur. Il est bien entendu qu'il s'agit de la glace portant sur la nappe d'eau qui l'a formée, et non de la glace flottant librement sur l'eau d'une rivière.

Ce n'est que lorsque la glace a acquis une épaisseur

de 4 centimètres qu'elle commence à supporter le poids d'un homme marchant isolé.

A 9 centimètres, on peut y faire passer les détachements d'infanterie, en espaçant les files de soldats.

A 12 centimètres, elle porte des pièces de huit, mises sur des traîneaux.

A 14 centimètres, des pièces de douze.

A 16 centimètres, des pièces de campagne attelées et des charrettes avec un chargement ordinaire.

A 20 centimètres, les pièces de vingt-quatre.

A 30 centimètres, la glace résiste aux plus pesants fardeaux.

9

De la pluie en Italie.

M. Zantedeschi a fait, pendant une longue série d'années, des recherches sur la distribution de la pluie en Italie dans les différentes saisons de l'année. Dans les principaux recueils académiques remontant jusqu'au dernier siècle, dans les journaux et dans les opuscules imprimés, enfin, dans les observations d'un grand nombre de personnes de bonne volonté qui se sont dévouées à cette œuvre de patiente assiduité, M. Zantedeschi a trouvé les éléments du travail d'ensemble qu'il voulait composer, et qui formera la base de la géographie météorologique de l'Italie.

On peut résumer comme il suit les résultats généraux des innombrables observations recueillies par le physicien de Padoue.

1° Les contrées qui sont exposées aux vents du sirocco et du midi, et qui sont plus ou moins couvertes du côté du nord par les versants de hauts plateaux montueux, tels que les Apennins, les Abruzzes et les Alpes, reçoivent une

quantité de pluie plus abondante sans avoir égard à leur latitude plus ou moins élevée, et les contrées qui se trouvent éloignées et séparées des montagnes sont celles où la pluie est la plus rare. Ainsi, la moyenne annuelle de la pluie à Naples est de 41 pouces 5 lignes, et celle de Gênes de 51 pouces 10 lignes, tandis que la moyenne de Molfetta n'est que de 19 pouces 11 lignes, et celle d'Altamara de 23 pouces 9 lignes; Pise offre la moyenne annuelle de 38 pouces 4 lignes, et Florence celle de 42 pouces 3 lignes. De même toutes les villes qui sont disposées le long de la ligne des Alpes ont une moyenne plus considérable que celle des villes situées au pied du versant septentrional des Apennins : Udine a une moyenne de 66 pouces 3 lignes; Padoue de 34 pouces 4 lignes; Vicence de 40 pouces 8 lignes; Vérone de 32 pouces; Brescia de 48 pouces 10 lignes; Milan de 36 pouces 1 ligne; tandis que Parme ne présente que la moyenne de 29 pouces 4 lignes; et Bologne la moyenne de 26 pouces 2 lignes. Il n'est pas question ici des stations plus ou moins intercalées dans la base du versant des Alpes, qui présentent des moyennes de beaucoup supérieures, comme celle de Tolmezzo, qui donne la moyenne de 108 pouces 7 lignes; de Cercivento, qui donne la moyenne de 75 pouces 8 lignes, et celle de Spilimbergo, qui présente la moyenne de 70 pouces. La plus petite des moyennes de ces quarante-sept stations est celle de Molfetta, et la plus considérable est celle de Tolmezzo. Dans les stations où les vapeurs transportées par les vents viennent s'engouffrer pour ainsi dire et sont plus ou moins promptement refroidies, on observe une quantité annuelle plus grande ou plus petite de pluie. Cette particularité a été indiquée par Toaldo et Chiminello, dans leurs ouvrages qui traitent des conditions météorologiques de la Vénétie.

L'automne est, en Italie, la saison dans laquelle la pluie est la plus abondante; on ne peut citer comme exception

à cette remarque que les stations météorologiques de Montebelluna, de Gorice, de Trente et d'Altamara.

10

Règle du maréchal Bugeaud concernant la prédiction du temps; observations de M. de Coninck.

Le *Bulletin des Halles*, journal que l'état du temps et les variations atmosphériques intéressent d'une manière particulière, avait publié, dans son numéro du 24 avril 1860, quelques observations sur une règle empirique consistant à prédire le temps, pendant toute la durée d'un mois, d'après l'état de l'atmosphère pendant les premiers jours de la lune. Le rédacteur de ce journal croyait ces observations inédites. Mais M. G. de Coninck a écrit du Havre au rédacteur du *Bulletin des Halles*, pour rappeler que ces observations n'ont rien d'inédit, que la règle dont il s'agit a été donnée par le maréchal Bugeaud, et portée à la connaissance du public dans la *Revue scientifique de la Presse*. Nous allons reproduire la lettre de M. de Coninck, non par une puérile satisfaction en ce qui nous concerne, mais pour faire ressortir le résultat des curieuses remarques poursuivies par cet observateur pendant une durée de dix mois, et qui tendent à confirmer la singulière formule de prédiction atmosphérique que l'on doit à l'illustre homme de guerre qui avait pris pour devise : *ense et aratro*. Voici donc la lettre qui a été adressée par M. de Coninck au rédacteur du *Courrier des Halles* :

« Je trouve dans le *Bulletin des Halles*, sous ce titre : *Observation du temps pouvant être utile en agriculture*, le résumé d'observations inédites extraites, dit-on, d'un vieux manuscrit espagnol.

« Il y a près d'un an, j'avais trouvé, dans un feuilleton scientifique de M. Louis Figuier, dans la *Presse*, la même règle, et

des détails établissant que ce fut le maréchal Bugeaud, alors qu'il n'était que capitaine, qui découvrit ce manuscrit en Espagne. Il fut frappé du très-grand nombre d'observations qui avaient amené à poser cette règle. Ces observations portaient en effet sur près de cinquante années, soit environ six cents lunaisons.

« Il paraît que le maréchal se promit de vérifier cette règle : ce qu'il fit jusqu'à ce que sa conviction devint tellement assise, qu'il n'entreprenait plus rien, en Algérie, soit en exploitation rurale, soit en stratégie militaire, sans se guider sur cette règle avec une foi inébranlable. Il est ajouté que cette prescience lui permettait, en agriculture, de réaliser des avantages et de conjurer des dommages que d'autres n'étaient aptes ni à recueillir ni à éviter.

« Je me suis plu, depuis le mois de juin dernier, à faire de jour en jour les observations que vous conseillez pour s'assurer si cette règle a quelque valeur.

« Je vous consigne ci-dessous les résultats et conclusions.

« Vous faites connaître que la dernière lune n'a pas fait défaut à la règle. Vous trouverez plus intéressant de pouvoir juger sur une série de dix mois, portant nécessairement sur diverses saisons.

« Agréé, monsieur, etc.

« GUSTAVE DE CONINCK. »

Énoncé de la règle adoptée par le maréchal Bugeaud.

« Le temps se comporte onze fois sur douze, pendant toute la durée de la lune, comme il s'est comporté au cinquième jour de cette lune, si le sixième jour le temps est resté le même qu'au cinquième ;

Et neuf fois sur douze comme le quatrième jour, si le sixième jour ressemble au quatrième.

« D'après cette règle, il est à remarquer qu'il n'y a pas toujours lieu de l'appliquer. Ainsi, la règle ne serait d'aucun secours pour le cas où le sixième jour de la lune ne ressemble ni au quatrième ni au cinquième. C'est ce qui a lieu pour les mois d'octobre, de février, mars et avril.

« La règle se vérifie très-bien pour les huit mois où elle doit s'appliquer.

« Nota. — Le maréchal ajoutait six heures au sixième jour écoulé avant de prononcer sur le temps (en raison du retard quotidien de la lune entre deux passages au méridien). »

ANNÉES.	QUATRIÈME JOUR de la lune.	CINQUIÈME JOUR de la lune.	SIXIÈME JOUR de la lune.	CARACTÈRE DU TEMPS PENDANT LA LUNAIISON.
1859.				
JUILLET... (la règle se vérifie)....		Beau et chaud....	Beau....	Beau toute la lune.
AOÛT.... (Id.)....	Beau....	Beau....	Beau....	Beau et chaud.
SEPTEMBRE (Id.)....	Tempête....	Pluie....	Pluie....	Temps couvert et pluvieux.
OCTOBRE... (la règle ne peut servir).	Nuageux....	Très-nuageux....	Assez beau....	Grande variabilité du vent, plusieurs coups de vent, température très-variables.
NOVEMBRE. (la règle se vérifie)....	Nuages....	Pluie....	Pluie et coup de vent....	Première moitié de la lune très-mauvaise; fin de la lune assez belle.
DÉCEMBRE. (Id.)....	Assez beau....	Pluie....	Pluie....	Très-peu de beaux jours (pendant le grand froid).
1860.				
JANVIER... (Id.)....	Mauvais....	Sombre et pluv....	Sombre et pluv....	Temps général très-mauvais, pluies, grande humidité.
FÉVRIER... (la règle ne peut servir)	Sombre et pluv....	Grains, brise....	Beau....	Généralement mauvais.
MARS.... (Id.)....	Beau....	Beau....	Pluie....	Généralement mauvais.
AVRIL.... (Id.)....	Tempête, grêle....	Couvert....	Beau....	Froid, généralement mauvais.

On voit que, pour les huit mois dans lesquels la règle empirique du maréchal Bugeaud a pu s'appliquer, les résultats annoncés ont été presque toujours confirmés par l'observation. Comme il n'est rien de plus facile que de se livrer à la vérification faite par M. de Coninck, beaucoup de personnes pourront continuer, de leur côté, le même genre d'observations. En tenant note de l'état de l'atmosphère pendant les quatrième, cinquième et sixième jour de chaque lune, chacun pourra vérifier par soi-même la confiance que mérite la règle dont il s'agit. Sans doute, il serait possible de faire la même vérification après coup, en consultant les tableaux météorologiques de l'Observatoire impérial, publiés chaque jour dans quelques journaux, et notamment dans la *Presse*. Mais il s'agit ici d'une sorte d'appréciation générale du temps qui a régné pendant tout un mois, et cette donnée d'ensemble ne serait pas fournie aussi aisément par le relevé des observations météorologiques de chaque jour, que par le moyen dont M. de Coninck nous a fourni le modèle.

11

Communications télégraphiques entre les ports français; utilité d'une ligne télégraphique entre les ports pour l'annonce des tempêtes.

Une lettre de M. Le Verrier à M. Airy, directeur de l'Observatoire royal d'Angleterre, datée du 4 avril 1860 et publiée dans le *Moniteur*, a fait connaître le projet actuellement en cours d'exécution, et qui consiste à établir, par des fils électriques, une communication entre tous les ports de l'Europe. Une fois organisé et fonctionnant régulièrement, ce système de communication instantanée entre les principales stations maritimes aurait divers avantages pour la marine et le commerce, sans parler des données importantes que la météorologie trouverait dans cette com-

paraison de l'état simultané des vents, de la température et de l'état du ciel dans les différents ports. Mais un autre avantage bien essentiel de cette liaison télégraphique serait la possibilité d'annoncer, un certain temps d'avance, les ouragans ou les tempêtes sur tout le trajet des lignes établies. Il est maintenant bien reconnu que les grandes perturbations atmosphériques auxquelles sont dues les tempêtes, se propagent d'un lieu à un autre, selon une marche que l'observation a permis de suivre quelquefois avec précision. Et comme, d'un autre côté, la vitesse de translation de ces grandes ondes atmosphériques n'est pas très-considérable, il en résulte qu'avec un service de communications électriques bien organisé, il serait presque toujours possible de faire connaître l'existence de la tempête à son point de départ, et d'avertir ainsi les ports de l'imminence du danger et de la nécessité des précautions à prendre.

Un exemple frappant de ce que l'on pourrait attendre d'un service télégraphique bien organisé, nous est fourni par la terrible tempête qui fondit sur la mer Noire en 1855, et qui causa tant de désastres aux flottes alliées. D'un grand nombre de données relatives à cette tourmente, qui ont été recueillies à l'Observatoire de Paris, il résulte que cette tempête fut produite par le transport d'une grande onde atmosphérique allant de l'ouest à l'est, et qui, un instant ralentie par les Alpes, mais augmentant toujours en intensité, mit plus de trois jours à traverser l'Europe, et enfin atteignit la mer Noire. Nos flottes auraient donc pu être prévenues de l'arrivée de cette terrible tempête.

L'ouragan qui a sévi le 27 février 1860 dans le nord de l'Europe, et qui s'est fait sentir à Paris, se montrait seize heures après à Rome. Or, d'après la vitesse du vent mesurée ce jour-là à Paris par M. Hervé-Mangon, ce chiffre de seize heures montre que l'ouragan qui apparaissait à

Rome était le même qui avait éclaté à Paris. Si une ligne de télégraphie électrique eût existé entre les principaux ports, les stations maritimes de la Méditerranée, de la Corse, de la Sicile, de l'Adriatique, auraient eu le temps d'être prévenues de l'approche de cette tempête et de se tenir sur leurs gardes.

La lettre adressée par M. Le Verrier à l'astronome royal d'Angleterre est relative à l'organisation prochaine de ce service télégraphique à établir entre les ports des différentes nations. M. Le Verrier expose, dans ce document, ce qui a été fait jusqu'ici, et ce qui reste encore à faire pour établir ce service de manière qu'il puisse fonctionner, non-seulement pour les communications régulières, c'est-à-dire pour transmettre chaque jour l'état de l'atmosphère entre les différents ports, mais surtout pour le *service extraordinaire*, c'est-à-dire pour les cas imprévus où il y aurait à transmettre inopinément, sur toute l'étendue de la ligne, l'annonce et l'imminence de l'ouragan.

Il est dit, dans la lettre de M. Le Verrier, que, dans le moment actuel, douze stations françaises, Dunkerque, Mézières, Strasbourg, le Havre, Brest, Napoléon-Vendée, Limoges, Montauban, Bayonne, Lyon, Besançon, expédient chaque matin leurs observations par la voie télégraphique. L'Espagne et le Portugal envoient chaque jour les observations de Madrid, San-Fernando, Lisbonne; l'Italie celles de Turin, Florence, Rome; la Russie, celles de Varsovie, Revel, Riga, Moscou et Nicolaïew; Bruxelles, Copenhague, Stockholm, Helsingfors, Haparanda prolongent le réseau jusqu'aux latitudes les plus élevées; Constantinople et Alger correspondent moins régulièrement, mais le service ne laissera bientôt rien à désirer. Vienne reprendra sans doute bientôt ses communications, malheureusement interrompues par la guerre.

Telle était la situation lorsque, au mois de février 1860, la Chambre de commerce du Havre demanda à MM. les

ministres de l'intérieur et de la marine que la direction des vents régnants à Brest et à Cherbourg fût signalée au Havre par le télégraphe électrique.

Une commission formée de MM. Alexandre, directeur général des lignes télégraphiques, Le Verrier, de Montagnac et Roze, capitaines de vaisseau; Cloué, capitaine de frégate, se mit aussitôt à l'étude, et décida l'établissement d'un nouveau service, qui fonctionne depuis le 1^{er} avril. Chaque jour nos ports joignent à la dépêche qu'ils expédient le matin, l'état de la mer fourni par la marine, et ils reçoivent l'état de l'atmosphère et de la mer dans les parages qui les intéressent le plus. C'est ainsi que Dunkerque reçoit le Havre, Cherbourg, Brest; Dieppe reçoit Cherbourg, Dunkerque; le Havre reçoit Dunkerque, Cherbourg, Brest; Cherbourg reçoit Dunkerque, le Havre, Brest; Saint-Malo reçoit Cherbourg, Brest; Brest reçoit Dunkerque, Cherbourg, Rochefort, Bayonne; Nantes reçoit Brest, Rochefort, Bayonne; Lorient reçoit Brest, Cherbourg, Rochefort, Bayonne; Rochefort reçoit Brest, Bayonne; Bordeaux reçoit Brest, Rochefort, Bayonne; Bayonne reçoit Brest, Rochefort; Cette reçoit Marseille; Marseille reçoit Cette, Antibes; Toulouse reçoit Cette, Marseille, Antibes. Dans l'après-midi, à trois heures, les ports informent de nouveau Paris de l'état de l'atmosphère et de la mer, et ces dépêches sont adressées aux ports qu'elles intéressent.

« Votre lettre, écrit M. Le Verrier à M. Airy, nous fournit une occasion de réaliser dès à présent l'extension de ce service maritime... Nous désirons vous adresser, deux fois chaque jour, par voie télégraphique, les documents météorologiques qui sont à notre disposition et qui peuvent intéresser la sécurité de la marine anglaise. L'amirauté peut, dès à présent, choisir dans les stations suivantes : Dunkerque, le Havre, Cherbourg, Brest (Ouessant), Lorient, Rochefort, Bayonne, Montpellier, Cette, Toulouse, Antibes. En retour, la marine française désirerait avoir connaissance de l'état de l'atmosphère et de la mer à Scar-

borough (mer du Nord), à Portland et au cap Lézard (Manche), à Cork et Galway (Irlande). Nous adressons les mêmes propositions à l'Espagne, en lui demandant par réciprocité la Corogne, Cadix, Carthagène, Barcelone et Mahon (Baléares); à la Sardaigne, dont nous réclamons Gênes et Cagliari; à la Hollande, en sollicitant d'elle le Texel. Le Portugal, l'Italie, l'Autriche, la Belgique, le Danemark, la Suède, la Prusse et la Russie nous trouveront prêts à faire droit aux requêtes qu'ils pourront nous adresser en vue de l'organisation de leur service maritime régulier. Signaler un ouragan dès qu'il apparaît en un point de l'Europe, le suivre dans sa marche au moyen du télégraphe, et informer en temps utile les côtes qu'il pourra visiter: tel devra être, en effet, le dernier résultat de l'organisation que nous poursuivons. Pour atteindre ce but, il sera nécessaire d'employer toutes les ressources du réseau européen, et de faire converger les informations vers un centre principal, d'où l'on puisse avertir les points menacés par la progression de la tempête. Cette dernière partie de l'entreprise est aussi de beaucoup la plus délicate; il faut éviter d'en compromettre le succès en voulant la produire avant le temps où son utilité, universellement sentie, en fera partout réclamer l'organisation. L'expérience du service maritime régulier donnera d'utiles enseignements à cet égard.»

Le réseau télégraphique entre tous les ports de l'Europe devra donc être complètement établi pour que l'on puisse organiser ce *service extraordinaire*, ayant pour objet spécial l'annonce sur toutes les lignes de l'imminence des ouragans et des tempêtes.

12

Les électro-aimants.

M. J. Niklès, professeur à la Faculté des sciences de Nancy, a marqué dans la science par une belle série de recherches pratiques sur l'aimantation artificielle. Jusqu'à l'année 1850, on ne connaissait que deux formes d'électro-aimants: l'électro-aimant rectiligne, étudié en 1820 par Arago, et l'électro-aimant en fer à cheval. M. Niklès a fait connaître, de 1850 à 1852, les électro-aimants *circu-*

laires, para-circulaires et trifurqués. Les deux premiers, qui se distinguent par des propriétés particulières, n'ont pas tardé à recevoir diverses applications dans la construction des machines électro-motrices, dont ils ont notablement accru la puissance. On doit au même physicien des recherches très-approfondies sur l'*adhérence magnétique*, et tout le monde connaît les belles expériences faites par M. Niklès pour l'application de ce fait à la stabilité des convois sur les chemins de fer. En communiquant une aimantation artificielle au bandage des roues, l'auteur voulait accroître dans de grandes proportions l'adhérence des véhicules sur les rails, diminuer le *patinement* des roues, et par suite réduire le poids énorme qu'il faut donner aux locomotives pour assurer leur stabilité sur la voie. Il est fâcheux que l'auteur n'ait pu poursuivre plus longtemps les expériences qu'il avait été autorisé à entreprendre sur nos lignes ferrées, et qui donnaient les plus encourageants résultats.

Quoi qu'il en soit, ces recherches spéciales sur l'adhérence magnétique ont amené M. Niklès à étudier à fond les électro-aimants et les lois qui les régissent. Il a eu ainsi l'occasion de constater une série de faits nouveaux qui ont pris leur place dans la science et la pratique, et d'autres qui étaient restés encore inédits. C'est pour exposer l'ensemble de ces questions nouvelles que le professeur de Nancy a consacré en 1860, tout un volume à l'étude des aimants artificiels. Son ouvrage, qui a pour titre: *les Electro-aimants et l'adhérence magnétique*, est une véritable monographie des électro-aimants; il contient à peu près tout ce qui concerne cet agent physique qui joue maintenant un si grand rôle, puisqu'il est l'âme de la télégraphie électrique. C'est le premier traité spécial consacré à l'aimantation artificielle.