

NO
EICO
STRIA



~~Sala A~~
~~Est. 9~~
~~Tab. 5~~
~~N.º 16~~



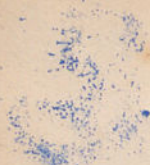
B-2

WILSON & JENKINS

RELATORIO E ANNEXOS

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO NACIONAL
MUSEU NACIONAL DA CIÊNCIA
E DA TÉCNICA

Nº 1028:2070



INV!- Nº 1855

CONGRESSO METEOROLOGICO

DE

VIENNA DE AUSTRIA EM 1873



RELATORIO

DO

CONSELHEIRO JOAQUIM HENRIQUES FRADESSO DA SILVEIRA

Lente da Escola Polytechnica

Director do Observatorio do Infante D. Luiz

Representante de Portugal no Congresso

2070



CONTRA CIENCIA VIVA
ROMULO DE CARVALHO



LISBOA

IMPRESA NACIONAL

1874

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO NACIONAL
MUSEU NACIONAL DA CIÊNCIA
E DA TÉCNICA

Nº 1028 2070

RC
MNCF
55
SIL

RECEIVED

181

RELATORIO

SENHOR:

Houve por bem Vossa Magestade nomear-me representante de Portugal no congresso meteorologico de Vienna. Obedeço aos preceitos do decreto, que me conferiu esta mui honrosa nomeação, elevando ao conhecimento de Vossa Magestade um relatorio ácerca dos assumptos discutidos e das resoluções votadas no referido congresso; mas permitta Vossa Magestade que resumidamente, em algumas previas considerações geraes, eu diga dos congressos o que me parece agora opportuno e conveniente dizer, confirmando o que declarei em Vienna, para reforçar os fundamentos das minhas indicações e propostas.

•

São uteis, sem duvida, estas assembléas de homens, que se occupam dos mesmos assumptos em diversos paizes. Approximando-se, facilitam e abreviam as resoluções de importantes problemas. Mas os congressos de Vienna levaram o desengano aos animos dos mais crentes. Não basta que os delegados technicos de varias nações se reunam, destinando algumas sessões para a discussão de materias de uma certa natureza e gravidade. É preciso, e sem duvida essencial, que o trabalho tenha sido previamente preparado, e que a direcção dos debates permitta o aproveitamento do pouco tempo destinado a essa discussão.

Não foi excepção da regra geral o congresso meteorologico. Como os outros, deu apenas uma parte dos resultados que deveriamos esperar. Mas ainda assim, porque na assembléa preparatoria de Leipzig se havia formulado uma especie de programma geral, e porque os estabelecimentos regularmente organisados, e alguns homens de sciencia muito distinctos, tiveram o cuidado de colligir elementos interessantes, não ficou sem fructo esta reunião, cujos trabalhos

são continuados agora por uma commissão permanente, que o congresso acertadamente nomeou.

Com taes condições, as conferencias dos congressos, ficando muito áquem do ponto a que poderiam chegar, quando por outra maneira organisadas e dirigidas, ainda podem ter alguma real utilidade. Sem ellas, apenas servem para ostentação, ou quando muito offerecem a unica vantagem de estreitar relações pessoaes entre individuos que se occupam de certos assumptos de interesse geral.

Tenho para mim que se deve sempre dizer a verdade, e toda a verdade. Mau serviço faz quem a occulta. Ora, para dizer a verdade, relativa aos congressos em geral, é preciso declarar que são excessivamente vastos os seus programas, restrictos e acanhados os debates, e sem nexos os trabalhos. Diminuido o numero dos pontos, sobre os quaes devem ser concentradas as atenções dos delegados, destinado para as discussões o tempo necessario, aindaque seja com prejuizo dos festins e excursões de recreio, e determinado o serviço, que depois de um congresso deve preparar elementos para o congresso

seguinte, as deficiencias, que todos notaram, com desgosto, nos congressos de Vienna, deixarão de ser contadas como defeito capital d'estas grandes reuniões, cuja utilidade pratica poderá então manifestar-se como até agora ainda não se manifestou.

Não basta porém diminuir o numero dos assumptos da discussão. É preciso, a meu ver, afastar o debate das pequenas questões, d'aquellas que são a bem dizer minucias, ainda que tenham um certo valor, e dirigir as attentões para a parte geral e mais elevada do assumpto. Assim, por exemplo, do congresso meteorologico teriamos colhido consequencias mais importantes, se mais tempo se houvesse destinado para discutir as propostas relativas á criação de um instituto internacional meteorologico, evitando a discussão das notações, por exemplo, e outras, que não ficariam desattendidas, poisque temos uma commissão permanente em exercicio, que se corresponde directa ou indirectamente com todos os postos meteorologicos do universo, e que facilmente regularia o assumpto, dispensando os debates, que n'estes pontos nunca pode-

riam ter uma notavel elevação. Ainda para as questões, que n'este sentido tenho como conveniente confiar ás commissões delegadas, ou á commissão permanente, se poderia estabelecer uma classificação, com proveito, para lhes dar cabimento na ordem do dia, quando em sessão do congresso devessem alguma vez ser discutidos. Em tal caso, a parte do programma, que se refere aos instrumentos registadores, teria um dos primeiros logares, e ácerca d'este ponto assim obteríamos uma resolução, de utilidade incontestavelmente mui superior á que póde resultar de varias decisões, sobre instrumentos, que o congresso discutiu e votou.

Feitas estas breves observações, naturalmente deduzidas das opiniões que manifestei em conferencias particulares com os meus collegas, quando a minha doença não me deixava assistir ás sessões, darei noticia dos trabalhos do congresso, cuja importancia ninguem desconhece, ainda que taes observações sejam perfeitamente justificadas.

Era o congresso constituido pelos delegados, cujos nomes constam da seguinte lista:

NOMES	POSIÇÕES	NAÇÕES
Antonio Aguilar.....	Director do observatorio de Madrid.....	Hespanha
C. H. D. Buys-Ballot..	Director do real instituto meteorologico de Utrecht.....	Paizes Baixos
Carl Bruhns.....	Director do observatorio real de Leipzig.....	Allemanha
Alexander Buchan....	Secretario da Sociedade meteorologica da Escocia.....	Gran Bretanha
J. D. Campbell.....	Primeiro secretario da inspecção geral das alfandegas maritimas da China.....	China
Giov. Cantoni.....	Professor da universidade real de Pavia.....	Italia
Aristides Coumbary..	Director de observatorio physico-central de Constantinopla.....	Turquia
E. Czelechowsky.....	Secretario no ministerio imperial e real do commercio em Vienna.....	Austria
F. Doergens.....	Ajudante no instituto meteorologico da Prussia em Berlim.....	Allemanha
G. B. Donati.....	Director do observatorio real de Florença.....	Italia
Ernst Ebermayer....	Professor em Aschaffenburg.....	Baviera
Fradesso da Silveira..	Director do observatorio do infante D. Luiz em Lisboa.....	Portugal
M. Gloesener.....	Professor e membro da academia da Belgica.....	Belgica
Julius Hann.....	Adjunto ao instituto imperial e real meteorologico de Vienna.....	Austria
N. Hoffmeyer.....	Director do instituto real meteorologico de Copenhague.....	Dinamarca
Carl. Jelinek.....	Director do instituto imperial e real meteorologico de Vienna.....	Austria
Josef Lorenz.....	Conselheiro no ministerio imperial e real da agricultura em Vienna.....	Austria
Henri Mohn.....	Director do instituto real meteorologico da Noruega em Christiania.....	Noruega
Robert Müller.....	Director da repartição hydrographica imperial e real em Pola.....	Austria-Hungria
Albert Myer.....	General de brigada, chefe dos signaes do exercito dos Estados Unidos.....	Estados Unidos
George Neumayer....	Hydrographo do almirantado imperial em Berlim.....	Allemanha
E. Plantamour.....	Director do observatorio de Genebra.....	Suissa
Ernst Quetelet.....	Astronomo no observatorio real de Bruxellas.....	Belgica
R. Rubenson.....	Director do instituto real meteorologico de Stockholm.....	Suecia
Guido Schenzl.....	Director do instituto real central meteorologico em Ofen.....	Hungria
Julius Schmidt.....	Director do observatorio de Athenas.....	Grecia
H. Schoder.....	Professor da escola polytechnica de Stuttgart.....	Allemanha
Robert H. Scott.....	Director da repartição meteorologica de Londres.....	Gran Bretanha
Carl. Sohncke.....	Professor na escola polytechnica de Carlsruhe.....	Allemanha
H. Wild.....	Director do observatorio physico-central de S. Petersbourg.....	Russia
F. Wincke.....	Director do observatorio imperial de Strasbourg.....	Allemanha
A. Zamara.....	Inspector na direcção maritima imperial e real em Trieste.....	Austria

À 1.^a sessão, no dia 2 de setembro de 1873, assistiu o ministro da instrucção publica, que saudou os membros do congresso, como representante do governo austro-hungaro. O sr. Buys-Ballot dirigiu, em nome dos seus collegas, ao mesmo governo, os devidos agradecimentos. O sr. Jelinek deu noticia do projecto de programma, e declarou os titulos de varias obras offerecidas ao congresso por diversos individuos. Procedendo-se á eleição da mesa foram eleitos:

Presidente honorario:

O ministro de instrucção publica.

Vice-presidentes — os srs.:

Bruhns.

Buys-Ballot.

Jelinek.

Scott.

Wild.

Secretarios — os srs:

Müller.

Neumayer.

Sohncke.

Terminado este acto, e lido o regulamento para as deliberações do congresso, approvou-se a ordem do dia da sessão seguinte, comprehendendo a discussão do regulamento e do programma, e a eleição das commissões.

Na 2.^a sessão, aos 3 de setembro de 1873, lida e approvada a acta, e communicados ao congresso os titulos das obras offerecidas, procedeu-se á discussão do regulamento, que foi approvado nos termos seguintes:

ARTIGO 1.º

A commissão permanente, nomeada pela assembléa reunida em Leipzig, abre a primeira sessão do congresso, e procede á eleição da mesa, isto é, do presidente honorario, vice-presidentes e secretarios, por maioria absoluta de votos.

ARTIGO 2.º

A mesma commissão permanente dá noticia da constituição do congresso, e apresenta os escriptos e memorias recebidos depois da reunião em Leipzig.

ARTIGO 3.º

Cumpridas as disposições dos artigos precedentes, a commissão permanente apresenta um programma dos assumptos a examinar, o qual ha de ser discutido e votado na 2.ª sessão. Cada um dos membros do congresso tem o direito de propor novos assumptos, mas estas propostas serão discutidas em alguma outra sessão seguinte. As propostas apresentadas por individuos, que não pertençam ao congresso, deverão ser apoiadas por delegados, e só n'este caso poderão ser admitidas á discussão.

ARTIGO 4.º

O congresso reúne-se das dez á uma hora, sendo determinados pela mesa os dias das sessões.

ARTIGO 5.º

A ordem do dia de cada sessão é determinada pelo vice-presidente no fim da sessão antecedente, sendo possível, ou no acto da abertura da sessão, quando mais cedo a determinação não tenha sido feita.

ARTIGO 6.º

Nas votações em assembléa geral a maioria

absoluta resolve. No caso de empate o vice-presidente em exercicio tem voto de qualidade. Cada um dos delegados poderá todavia pedir a votação por estados, e n'este caso os de cada estado apenas terão um voto depois de previa combinação. Para os estados cuja população é inferior a 10 milhões este voto valerá 1, terá o valor de 2 para aquelles cuja população estiver entre 10 e 30 milhões, e de 3 para todos aquelles que tiverem população superior ao numero de 30 milhões de habitantes.

ARTIGO 7.º

Haverá commissões encarregadas de examinar os differentes pontos do programma. Os membros serão designados pela mesa e nomeados pelo congresso.

ARTIGO 8.º

A redacção das actas é confiada a uma commissão especial, que deve fiscalisar a impressão e distribuição d'estes documentos.

Approvado este regulamento entrou em discussão o programma, que foi approvado nos termos seguintes, sendo dividido em 7 secções:

- 1.^a Instrumentos.
- 2.^a Horas de observação e calculo das medias.
- 3.^a Telegrammas meteorologicos.
- 4.^a Meteorologia do Oceano.
- 5.^a Organização dos serviços.
- 6.^a Publicação das observações.
- 7.^a Execução das decisões do congresso.

PRIMEIRA SECÇÃO

Instrumentos

1. Qual é a melhor construcção para os barometros dos postos de segunda ordem? Podem ser admittidos, n'estes postos, os barometros aneroides?

2. Como deverão geralmente ser collocados os thermometros para a indicação da verdadeira temperatura do ar?

3. Quaes são os melhores thermometros de maxima e minima?

4. Quaes instrumentos convem empregar para medir a intensidade da irradiação, e como poderemos tornar comparaveis os resultados?

5. Como, e quaes as profundidades em que, se deverá observar a temperatura do solo?

6. Quaes são os melhores instrumentos para determinar a humidade do ar? Bastará o psychrometro, ou deveremos tambem admittir o hygrometro de cabello? Quaes as condições de admissão?

7. Como se ha de obter a uniformidade na designações dos ventos? Convem calcular a direcção media segundo a formula de Lambert? Deveremos contar, na rosa dos ventos, com as brisas fracas, que são notadas por zero na escala?

8. Qual escala deverá ser adoptada, quando a força do vento não for medida, e apenas se avaliar por estimativa.

9. Será conveniente a introdução de contadores de construcção simples para determinar a velocidade dos ventos? Quaes deverão ser as unidades para essa determinação?

10. Qual seria a melhor configuração, e qual a grandeza, e a exposição mais conveniente, para os udometros? Qual a hora mais conveniente para a medição da agua recolhida?

11. Terá importancia a separada enumeração dos dias de chuva e de neve?

12. Será preciso distinguir o granizo da saraiva na enumeração dos chuveiros de pedra?

13. Será preciso contar o numero de trovoadas, ou o numero dos dias de trovoadas? Como deverão ser considerados os relampagos de calor?

14. Qual o apparelho, que se póde recomendar para medir a evaporação? Como deverá ser exposto?

15. Como deveremos avaliar e designar a nebulosidade do céu? Seria vantajoso, para a representação do estado mais ou menos nebuloso e dos hydrometeoros etc., introduzir signaes geralmente intelligiveis e independentes da escripta ordinaria?

16. Alem dos elementos meteorologicos, já citados, deverão ainda outros ser introduzidos no circulo das observações regulares normaes, taes como, por exemplo, a electricidade do ar, o ozone, etc.? N'este caso, quaes os instrumentos mais convenientes para a observação?

17. Será necessario introduzir, para todas as observações meteorologicas, as mesmas unida-

des de medidas (de comprimento, grau, etc.), em todos os paizes, ou bastará estabelecer certas regras para a reduccão das medidas empregadas pelas diversas nações?

SEGUNDA SECÇÃO

Horas de observação—Calculo das medias

18. Será possível determinar a mesma hora para todas as observações regulares?

19. Quaes methodos deveremos adoptar para o calculo das medias dos differentes elementos meteorologicos, e quaes deverão ser os intervallos de tempo? O anno meteorologico deverá ter principio com o mez de dezembro, ou com o mez de janeiro?

20. Como, e para quaes periodos, deveremos deduzir os valores normaes dos elementos meteorologicos?

TERCEIRA SECÇÃO

Telegrammas meteorologicos

21. Está sufficientemente conhecida a utilidade da permutação dos telegrammas meteorolo-

gicos, e de maneira que se possa dar a este serviço maior desenvolvimento, e mais segura organização?

QUARTA SECÇÃO

Meteorologia do Oceano

22. Como poderá a meteorologia do Oceano ser introduzida no systema geral das observações meteorologicas?

QUINTA SECÇÃO

Organisação dos serviços

23. Será para desejar que tenha cada paiz um estabelecimento central destinado a coordenar e publicar as observações meteorologicas?

24. Será possivel a determinação de regras geraes para o afiletamento dos instrumentos, e para a inspecção dos postos meteorologicos, e será para desejar que se redija uma instrucção geral para a organização e reduccão das observações meteorologicas?

25. Como poderemos assegurar a concordancia

cia dos instrumentos normaes dos diversos institutos centraes?

SEXTA SECÇÃO

Publicação das observações

26. Será possível, e para desejar, a publicação das observações de um restricto numero de postos de cada paiz, de maneira identica, e em praso relativamente curto?

27. Como se poderá organizar a permutação de publicações meteorologicas dos differentes institutos e paizes, de maneira facil, segura e rapida?

SETIMA SECÇÃO

Execução das decisões do congresso

28. Quaes serão as providencias necessarias para assegurar a execução das decisões do congresso meteorologico? A nomeação de uma commissão permanente será necessaria, bem como a determinação de providencias preliminares para a reunião de futuros congressos?

29. Haverá vantagem na fundação de um

instituto central internacional para a meteorologia?

Approvado o programma resolveu-se a discussão immediata, em assembléa geral, dos n.ºs 1, 17, 19 e 20, 26 e 27, e determinou-se a nomeação de sete commissões para o exame dos outros pontos, distribuidos pela seguinte maneira:

I.....	2 a 6
II.....	7 a 9
III.....	10, 11 e 14
IV.....	18
V.....	21 e 22
VI.....	23 e 25
VII.....	28 e 29

Para os artigos 12.º, 13.º, 15.º e 16.º estudados por uma commissão, nomeada na reunião de Leipzig, em 1872, não pareceu necessario nomear nova commissão, adoptando-se para base dos debates o relatorio que a dita commissão apresentára.

Tendo o sr. Campbell annuciado a erecção de postos meteorologicos na costa da China, no-

meou-se uma 8.^a commissão, á qual foi incumbida a tarefa de estudar as estações chinezas nas suas relações com os estabelecimentos organisados para o serviço das observações meteorologicas.

Os apparelhos registadores não obtiveram a especial consideração do congresso. Tendo o sr. Sohncke lamentado que não figurassem n'um dos artigos do programma, o sr. Scott redarguiu que o assumpto era vasto, e não estava maduro para a discussão. Os srs. Jelinek e Neumayer acharam necessario, ou para desejar, como é de uso agora dizer nos congressos, que os directores das diversas estações centraes publicassem mais completa noticia da comparação entre os resultados obtidos pelos apparelhos registadores e pelas observações directas, habilitando assim o futuro congresso para se occupar do assumpto. O sr. Bruhns ainda propoz que se consagrasse uma sessão geral ás communicações scientificas relativas aos resultados obtidos com os instrumentos registadores; mas o esforço foi baldado, porque a maioria da assembléa approvou o adiamento, preterindo assim uma das questões

de vulto, que este congresso poderia ter seguramente resolvido, se tivesse querido dispor dos elementos publicados, sufficientes como bases de uma resolução acertada e prudente. Empregando algumas horas, na sessão seguinte, em discutir a distincção entre saraiva e granizo, os membros do congresso, que se recusaram ao debate relativo aos instrumentos registadores, deixaram o melhor terreno aos seus collegas vencidos.

Na 3.^a sessão, como acabo de mencionar, teve larga discussão o artigo n.^o 12 do programma. Segundo as informações da commissão de Leipzig o granizo é redondo, algumas vezes da grandeza de uma ervilha, esbranquiçado, composto de massas pouco densas de agua congelada, comparaveis a pequenas balas de neve; a saraiva é gelo duro e compacto, tendo a configuração de discos achatados, ou de cones truncados. Na saraiva mais grossa parece de granizo o nucleo, envolto em camadas concentricas alternativamente transparentes e opacas. A distincção é facil quando a observação recae no granizo miudo, ou na saraiva grossa. Torna-se difficil,

a bem dizer impossível, nos casos intermedios, quando se compara o granizo mais volumoso, com a saraiva miuda.

A commissão declarou que não considerava scientifica, nem pratica, e até lhe parecia impossível, a distincção, e propoz uma só notação, á qual se additasse um asterisco nos casos exceptionaes de perfeita distincção dos phenomenos. O congresso resolveu, depois de uma larguissima discussão, considerar como saraiva o grão de agua nevada que pela sua grandeza póde causar damno aos campos.

Votada esta resolução discutiu-se por partes o artigo 13.º

A commissão de Leipzig propozera, em relação á primeira parte, que para evitar arbitrios, na maneira de contar, se contassem apenas os dias de trovoada. O congresso acceitou a proposta, ficando a cada observador a faculdade de registrar, na casa de observações do seu mappa, quaesquer circumstancias que lhe pareçam attendiveis.

Em relação á segunda parte o parecer da commissão é muito interessante. Procurando uma de-

finição para os relampagos de calor diz ella que alguns auctores comprehendem n'esta designação quaesquer relampagos quando não se ouve o trovão, e parecendo-lhe inverosimil que taes relampagos sejam produzidos, sem ruido, no logar de sua origem, explica a ausencia do trovão por alguma das tres seguintes causas:

1.^a Grande distancia.

2.^a Produccção do relampago em ar muito raro (grandes alturas), de maneira que a força viva das massas, primitivamente em movimento, não permite que o ouvido do observador seja sensivelmente impressionado, quando o som é transmittido ás camadas mais densas.

3.^a Reflexões multiplas, nos limites das camadas do ar, ou de nuvens de densidade differente, d'onde resulta o successivo afrouxamento das vibrações.

Admittida esta explicação, á commissão de Leipzig parece mais exacto seguir os auctores que distinguem os relampagos sem trovão dos relampagos de calor, e por esta razão propõe a definição seguinte: raio de calor é um clarão subito, que nenhum ruido sensivel acompanha, e que

se observa nas nuvens, algumas vezes estando o céu sereno, e geralmente nas proximidades do horisonte.

O phenomeno, assim definido, parece devido a duas causas differentes: á reverberação de relampagos longinquos, produzidos debaixo do horisonte, ou invisiveis em consequencia da espessura das camadas de nuvens interpostas; e á producção de relampagos superficiaes fracos, acompanhados de frouxo ruido.

O congresso, tomando conhecimento d'estas opiniões da commissão, e da divergencia entre os seus membros, em relação ao artigo do programma, resolveu que sejam contados como dias de trovoada aquelles em que se observar o relampago e o trovão; e que nos casos de simples apparecimento do relampago, seja este, na casa das observações, registado como relampago de calor.

Votada esta resolução, entrou em discussão a primeira parte do artigo 15.º (maneira de avaliar e designar a nebulosidade do céu), approvando-se por unanime deliberação a escala de 0 a 10, com a adopção do 0 para o céu completa-

mente limpo, e do numero 10 para o céu completamente coberto.

Depois da votação surgiram varias duvidas ácerca da designação dos pequenos nevoeiros — do photometro de Stevenson, com o qual pela intensidade da luz se pretenderia determinar a espessura das nuvens — ácerca da quantidade e configuração d'estas — dos nevoeiros seccos — da pureza do horisonte quando o céu está descoberto, etc. O estudo d'estes diversos pontos foi confiado á commissão de Leipzig, recommendando-se a concordancia do seu parecer com a resposta á segunda parte do artigo 15.º, cuja discussão foi adiada.

Entrando em discussão o artigo 16.º, relativo á observação de novos elementos meteorologicos, resolveu-se:

1. que sómente nos observatorios principaes se recommende a observação da electricidade do ar, adoptando cada estabelecimento os methodos e os instrumentos que lhe parecerem melhores;

2. que, sendo insufficientes os methodos actuaes, para a determinação do ozone do ar, se

recommendem novas indagações, que mais seguro resultado offereçam ;

3. que ao marquez de Tweedale, presidente da sociedade meteorologica escoceza, se agradeça o generoso subsidio de cem libras esterlinas para novas indagações ácerca do ozone.

N'esta sessão o sr. Jelinek propoz que se discutisse a vantagem de requerer, dos chefes do serviço meteorologico, relatorios uniformes sobre a organisação do mesmo serviço, e ácerca do desenvolvimento e aperfeiçoamento de que lhes parecer susceptivel; e tambem a utilidade de pedir, aos referidos chefes, determinadas informações, relativas a longas series de observações impressas ou manuscriptas, e sobre a maneira de as obter, devendo depois effectuar-se, por extracto, a publicação dos resultados.

O sr. Buys-Ballot, n'esta mesma sessão, propoz que se exprimisse a esperança da constituição de um fundo internacional, para erigir e manter observatorios, em remotas regiões, e nas ilhas muito afastadas do continente. Propoz tambem que se considerasse a conveniencia de fun-

dar, em cada paiz, uma repartição para a permutação das publicações, tomando por modelos o instituto Smithsoniano de Washington e a repartição central de Harlem.

Na 4.^a sessão, em 8 de setembro, depois de havermos declarado, os srs. Buys-Ballot, Quetelet, e eu, que não teríamos duvida em adoptar, desde 1 de janeiro de 1874, a nova notação para representar o estado do céu, uma vez que se tornasse geral, apresentaram-se os documentos offerecidos por varias pessoas, e entrou em discussão a segunda parte do artigo 15.^o, adiada na sessão antecedente.

Lamentando que o congresso empregasse uma grande parte do seu tempo em discutir notações, e outros pontos de secundaria importancia, indiquei a conveniencia da divisão dos assumptos em duas categorias. Tomando por base a minha indicação, o sr. Buys-Ballot propoz que para dar tempo á discussão das questões mais importantes o congresso não se occupasse da discussão e votação dos artigos relativos aos instrumentos e aos methodos de observação, procedendo-se apenas á

leitura dos relatorios das commissões. Não tendo o congresso approved esta proposta, e havendo a commissão de Leipzig apresentado o seu relatório ácerca da segunda parte do artigo 15.º, seguiu-se um longo debate a respeito dos symbols, e por fim resolveu-se a impressão das notações em uso, a das novas notações propostas, e o adiamento da discussão encetada.

Entrando depois em discussão a parte do relatório da commissão, que se referia á maneira de registrar os nevoeiros, os nevoeiros seccos, a quantidade das nuvens, etc., foi approved a proposta nos termos seguintes:

1. Para a determinação da quantidade das nuvens sobre a parte visível do céu deve ser adoptada a escala de 0 a 10, e não se attende á espessura das nuvens.

2. Quanto á configuração, ou antes ás especies das nuvens, são ainda muito para desejar as descripções exactas, e fieis desenhos, representando as variadissimas apparencias do phenomeno, poisque os systemas, até agora propostos, comprehendendo os de Poey, não podem ser adoptados sem restricção.

3. Provisoriamente recommenda-se que ás designações de Howard se addite alguma indicação mais característica, para que a descripção do facto tenha a exactidão conveniente.

4. Para obter apreciação e designação exacta das nuvens pede-se:

a) que as estações centraes declarem, tão completamente quanto possivel, os principaes caracteres das nuvens de suas regiões;

b) que o congresso cuide na execução dos desenhos das principaes figuras das nuvens, annexando-se estes desenhos ás instrucções que forem expedidas para os observadores;

c) que o estudo das relações entre a figura, a constituição, e a origem, das nuvens, seja promovido e apoiado, attendendo-se sempre ás apparencias, mui diversas, da mesma massa de nuvens observada por diferentes lados, e sob diversos angulos.

Concluida a votação d'estas resoluções, entrou em discussão o artigo 1.º do programma, relativo aos barometros que devem ser adoptados nos postos de segunda ordem, e á eventual admissão dos aneroides.

Resolveu-se:

1. O adiamento da parte relativa aos barometros de mercurio, não sendo algum d'elles recomendado pelo congresso antes de recolhidas as informações, que os directores dos estabelecimentos poderão dar, ácerca da construcção e preços dos barometros, que adoptam para os seus postos.

2. Os aneroides não serão admittidos nos postos que tiverem um só barometro, podendo ser empregados como instrumentos de interpoção n'aquelles que tiverem um barometro de mercurio.

Entrou depois em discussão o artigo 17.º relativo ás unidades de medidas (comprimentos, graus, unidades de tempo, etc.).

O sr. Wild leu então um relatorio nos termos seguintes:

«Na reunião de Leipzig decidiu-se que os resultados das observações, ou das suas medias, deveriam sempre ser publicados em medidas metricas, e escala centigrada (relatorio da conferencia de Leipzig pag. 4).

«No congresso de Bordéus propoz-se a publi-

cação, com as mesmas unidades de medidas, das observações de um certo numero de postos, escolhidos como preponderantes para a sciencia, deixando o uso das designações, em escala e medidas de cada paiz, para os postos destinados apenas a estudos do clima local (relatorio de Leipzig n.º xxx). Isto mesmo foi recommendado por M. W. Köppen, no jornal da sociedade meteorologica da Austria (vol. 3.º, pag. 19), e concorda com a proposta apresentada por M. R. Wolf á commissão meteorologica da Suissa, pela qual um certo numero de postos deveria constituir a rede internacional, adoptando-se um systema uniforme de observações e publicações.

«Nas suas communicações, dirigidas á assembléa de Leipzig, os srs. Fradesso da Silveira (relatorio III), Mohn (relatorio XVI), e Wolf (relatorio XXVIII), pozeram em relevo a necessidade de geral adopção de uma unica medida, o millimetro, e o grau centigrado; os srs. Fritsch (relatorio VII) e Symons (relatorio XXVII), e tambem os francezes, recommendaram, vista a difficuldade de obter perfeito accordo, que se completasse e aperfeiçoasse uma tábua de reduções. Os srs. Dove (re-



latorio II) e Scott (relatorio IV) perguntaram se não seria mais util, para obter a unidade geral, adoptar a pollegada ingleza e o grau de Fahrenheit em lugar do millimetro e do grau centigrado.

Terminada a leitura do relatorio, o congresso, considerando as difficuldades politicas, e outras, que podem oppor-se á geral adopção da medida commum, resolveu o seguinte:

1. É para desejar que uma só unidade de medidas seja adoptada, tanto para as observações como para as publicações.

2. O congresso exprime a sua convicção declarando que de todos os systemas de medidas existentes, o systema metrico é o que está em melhores condições para ser geralmente adoptado.

3. Não sendo possivel, desde já, a geral adopção de uma unica medida, ao congresso parece muito acertado que tão sómente sejam empregadas a medida metrica e a medida ingleza (e para os thermometros a escala centigrada, ou de Celsius, e a de Fahrenheit).

4. Convem promover todas as providencias tendentes á unidade metrica.

Votada unanimemente a primeira resolução, e por maioria absoluta as outras, resolveu-se com o voto unanime da assembléa:

«que os resultados das observações, ou medidas, nos paizes que não tiverem adoptado o systema metrico-decimal, deverão ser publicados em medidas locais, e ao mesmo tempo em medidas metricas.»

Terminou esta sessão com a leitura do relatório do sr. Hoffmeyer ácerca da importante proposta do sr. Plantamour para a fundação de um instituto internacional e central (artigo 29.º do programma).

A commissão admittiu unanimemente que a creação do instituto meteorologico proposto é hoje uma verdadeira necessidade, devendo a um tal instituto ser incumbida a missão de reunir os elementos necessarios para a descripção do movimento dos phenomenos meteorologicos, em uma grande parte da superficie da terra, e tambem a publicação internacional d'esses elementos. Considerando todavia que por varias rasões o momento actual não sería o mais opportuno, e que o estudo do assumpto ainda não está suf-

ficientemente adiantado, para que se apresentem ao congresso formaes propostas para a immediata fundação do novo estabelecimento; e considerando tambem que vista a sua importancia a discussão d'este assumpto não deve ser por muito tempo adiada, propoz a commissão que se adoptassem as seguintes resoluções:

1. O congresso declara que a fundação de um estabelecimento¹ internacional, para as questões meteorologicas, é eminentemente util, e muito para se desejar.

2. O congresso designa uma commissão de cinco membros² encarregada de estudar tudo quanto se possa referir á fundação d'este instituto, e de apresentar em projecto os pormenores d'esta proposta. A commissão deverá dar conta, no decorrer do anno de 1874, do resultado de todas as suas indagações, e apresentar as suas propostas, ás quaes deverá dar a maxima publicidade, para que o proximo congresso possa votar as resoluções necessarias.

¹ Na 6.^a sessão foi esta palavra substituida pela palavra — instituição.

² Na 8.^a sessão foi este encargo confiado á commissão permanente.

Na 5.^a sessão, aos 10 de setembro de 1873, lida e approvada a acta, lida a correspondencia e apresentadas as obras offerecidas ao congresso, e uma autographia dos symbolos propostos para a designação dos phenomenos meteorologicos, decidiu-se a publicação das actas em allemão e francez, offerecendo-se o sr. Scott para tambem as publicar na lingua ingleza. O congresso accetou e agradeceu este offerecimento, bem como o do sr. Quetelet que se encarregou da versão franceza.

Foi depois adiada a parte do artigo 17.^o, que estava em discussão, porque nos artigos 19.^o e 9.^o tambem as unidades do tempo seriam comprehendidas.

Aberta a discussão do artigo 19.^o o sr. Bruhns propoz a adopção das seguintes unidades:

1. o dia medio solar, contado da meia noite á meia noite para o local da observação;
2. o anno do calendario;
3. os mezes, additando ao de fevereiro os dias 31 de janeiro, e 1 de março;
4. os periodos de 5 dias (73 por anno) segundo o systema Dove.

Depois de uma longa discussão, o n.º 1 foi unanimemente approvedo, o numero 2 por maioria absoluta com tres votos contra; o n.º 4 nos termos seguintes:

a) O calculo e a publicação das observações periodicas de cinco dias é recommendado em cada grupo de estações, para um grande numero d'ellas, á escolha do instituto central do paiz. — (Approvedo com tres votos contrarios.)

b) Os 73 periodos de Dove serão adoptados. — (Approvedo em votação nominal por 15 votos contra 9, e uma abstenção, do sr. Buys-Ballot).

O n.º 3 não foi approvedo. Resolveu-se a conservação dos mezes civis, sendo media mensal a media arithmetica dos numeros relativos aos diversos dias, e annual a media das 12 medias mensaes.

O sr. Bruhns ainda propoz, e o congresso approvedo:

1. que sejam contadas como manhã as 12 primeiras horas, e como tarde as ultimas 12;
2. que se considere sempre a meia noite como fim do dia, e o meio dia como fim da manhã.

Entrando em discussão o artigo 20.º foram adoptados, como periodos para o calculo dos valores normaes, os intervallos de cinco annos (lustros), de maneira que o proximo lustro terá principio em 1 de janeiro de 1876, recommendo-se aos institutos centraes que o mesmo preceito applicuem no calculo das antigas observações dos elementos meteorologicos mais importantes.

Depois da votação foram lidos dois relatorios, cuja discussão ficou reservada para a sessão immediata.

Na 6.ª sessão, aos 11 de setembro de 1873, depois do expediente ordinario, entrou em discussão o relatorio do sr. Hoffmeyer, approvedo pela commissão encarregada de estudar os artigos 7.º e 9.º Propunha a commissão ácerca do artigo 7.º:

1. a geral adopção das designações inglezas: N—norte; E—este; S—sul; e W—oeste;

2. a constituição da rosa com 16 direcções de vento, attribuindo alternadamente as direcções intermedias aos dois rumos adjacentes;

3. a representação por algarismos da frequência dos ventos, e de sua força media, não sendo attendidos os de velocidade inferior a $0^m,5$ por segundo, e não se recommendando a formula de Lambert.

4. a observação e o registo das direcções do vento nas differentes camadas de nuvens (movimento das nuvens).

Em relação ao artigo 8.º a commissão apenas declarou encetadas as indagações necessarias, exprimindo o desejo de que seja adoptada geralmente, como unidade, a velocidade de um metro por segundo.

Quanto ao artigo 9.º relativo, na sua 1.ª parte, ao instrumento simples, que se deverá adoptar, para a determinação da velocidade do vento, e na 2.ª ás unidades, a commissão propoz a adopção de um apparelho indicado pelo sr. Wild, e já adoptado na Suissa, em Bade, e na Russia, e mais propoz a expressão da velocidade em metros por segundo, recommendando a coordenação de tábuas de redução da velocidade em metros, por segundo, á velocidade em kilometros e milhas por hora.

Após uma breve discussão as propostas da comissão foram todas approvadas.

Discutiui-se depois o relatório do sr. Bruhns ácerca da fundação de um estabelecimento internacional, proposto pelo sr. Plantamour. O relator, confessando a utilidade de tal fundação, pronunciou-se contra a ingerencia dos governos, e a favor da iniciativa particular, para a criação de uma sociedade meteorologica internacional. O auctor da proposta, mantendo a sua opinião favoravel ao instituto official, concordou em considerar como essencial a questão de principio, e como secundaria a fórma, votando pela eleição de uma comissão encarregada de estudar o assumpto. N'este sentido votaram unanimemente todos os membros do congresso presentes.

Entrando em discussão os artigos 10.^o e 11.^o relativos aos udometros e á chuva, resolveu-se:

1. dar aos rudometros uma abertura circular correspondente a $0^m,1$ quadrado, guarnecendo as bordas com aro grosso de cobre;

2. collocar os instrumentos de um metro a $1^m,5$ acima do solo, para facilitar a observação, e o

serviço, e em todo o caso declarar, nas publicações, a altura acima do nivel do solo;

3. regular a capacidade do vaso pela quantidade da chuva local, determinando a sua construcção de maneira que não seja facil a evaporação da agua recolhida;

4. medir a agua, logo depois da chuva, sendo possivel, recommendando-se, quando não o seja, que diariamente a medição se effectue á hora das primeiras observações;

5. inscrever nos mappas a quantidade da agua recolhida, na data do dia precedente;

6. registrar a duração da chuva expressa em horas quando alem da quantidade se possa obter este outro elemento.

Em relação ao artigo 11.º relativo á maneira de contar o numero dos dias de neve, resolveu-se:

1. indicar na casa de observações dos mappas a natureza da agua, empregando os symbolos adoptados pelo congresso;

2. declarar nos resumos mensaes o numero total de dias de chuva, indicando o numero de dias de neve, saraiva ou granizo, e designando

como dia de neve aquelle em que se observar chuva e neve;

3. abrir nos mappas duas columnas, das quaes uma para quantidade da agua recolhida, e outra para as alturas da neve, devendo a duração da chuva, em horas, ser inscripta na casa das observações;

4. apresentar em evidencia, nos resumos annuaes a maxima chuva em 24 horas por mez;

5. recommendar que se registre nos mappas o numero dos dias em que se recolher menos de um millimetro de agua, e ainda o numero d'aquelles que renderem apenas $\frac{1}{4}$ de millimetro;

6. recommendar que na casa das observações, quando houver chuva de neve, se declare sempre se o solo está coberto ou livre.

Na 7.^a sessão, aos 12 de setembro de 1873, depois do expediente, entrou em discussão o relatório do sr. Ebermayer ácerca do artigo 14.^o O congresso declarou particularmente recommendados os atmometros ou evaporadores, que dão a quantidade de agua em volume, visto que não é pratico, e difficilmente se poderia adoptar, o sys-

tema mais perfeito, que determinaria o peso da agua evaporada, empregando uma balança muito sensivel.

Adoptados os atmometros, que a commissão recommenda, será preciso attender ás seguintes precauções:

a) o reservatorio não deve ser muito pequeno, e para que os resultados sejam comparaveis, os diametros e as alturas dos reservatorios, devem ser perfeitamente iguaes em todos os diversos estabelecimentos. Para os pequenos apparatus seria conveniente adoptar uma abertura de 250 centímetros quadrados, e para os grandes 0^m,1 de metro quadrado;

b) o nivel da agua no reservatorio deve ficar constante, pois que a evaporação é tanto menor, quanto mais baixo é o nivel d'agua no reservatorio;

c) a determinação da quantidade da agua evaporada deve ser exacta, e o seu valor apresentado em millímetros.

Quando o atmometro deve servir para contra-prova das observações do psychometro, desejando o observador conhecer a influencia dos

differentes elementos meteorologicos sobre a evaporação, são necessarias, ao menos, duas observações por dia, e empregam-se pequenos instrumentos, abrigados da chuva, e dos raios do sol, como os thermometros e os psychrometros.

Quando a observação tem por objecto dar a conhecer, em geral, a evaporação, attendida a influencia de todos os factores do tempo, isto é, quando a evaporação deve, por assim dizer, caracterisar o clima local, os apparatus ficam expostos ao ar livre, e ao sol, sendo então sufficiente a leitura de cinco em cinco dias, e empregando-se os instrumentos maiores, cuja secção poderá ser de um decimo do metro quadrado.

Sabido é que os resultados, obtidos com os pequenos instrumentos, não são immediatamente comparaveis, com os resultados que os grandes instrumentos fornecem.

Estando determinado, pelo congresso, que seja de um decimo do metro quadrado o orificio dos udometros, ficará muito mais exacta, com os grandes atmometros, a determinação da differença entre a agua caída, e a quantidade da agua evaporada; e por outra parte, com os

pequenos instrumentos, serão muito mais faceis as applicações na agricultura, na economia florestal, na hygiene, etc.

Emittindo opinião ácerca dos instrumentos pequenos o relator cita os de Lamont, Greiner e Wild, notando como inconveniente a descida do nivel quando a agua se evapora, e affirma que tal defeito não se observa nos apparatus de Prestel, e Ebermayer, declarando que este ultimo pôde ser fornecido pelo machinista Greiner de Munich.

Quanto aos grandes apparatus, depois de citar o primitivo, caixa redonda ou quadrangular, de zinco, na qual a quantidade da agua evaporada é medida em uma escala graduada vertical, ou em um vaso cylindrico, que recebe por uma torneira a agua recolhida no reservatorio; mencionando ainda o de Dufour (descripto no 7.º vol. n.º 8, pagina 113 da revista meteorologica austriaca), que serve para medir a differença entre a quantidade da chuva e a da agua evaporada, e notando que n'este apparatus o erro, que provém da variação do nivel da agua no reservatorio, tem maior vulto, porque não são diarias as

leituras: o relator aponta como recommendado por uma longa experiencia o aparelho d'Ebermayer descripto recentemente na obra intitulada: «*Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden.*»

Quanto á maneira mais vantajosa de collocar estes instrumentos, seria preferivel que os pequenos atmometros do primeiro grupo fossem abrigados com o psychometro, favorecendo-se o accesso do ar livre, cuidadosamente impedida a directa influencia dos raios do sol, da irradiação do calorico e da chuva.

Collocados os aparelhos, da segunda especie, ao ar livre, e completamente desprotegidos, devem as suas aberturas ficar ao nivel da abertura do udometro. Impede-se o assoalhamento directo das paredes do instrumento cobrindo-as de corpos maus conductores (feno, palha, etc.) A superficie da agua deve ficar sujeita á completa influencia do vento e dos raios do sol.

Poderá tambem ser aconselhado o enterramento parcial do aparelho. Para impedir que os passaros, e outros animaes, tirem agua do reservatorio deverá este ser tapado com rede

metallica muito fina. Onde for possivel, é para desejar que se adoptem os appparelhos de evaporação fluctuantes, nas aguas dos lagos e tanques, e que se faça comparação dos resultados, por elles obtidos, com os resultados obtidos em terra.

Durante o inverno falham as indicações d'estes instrumentos em consequencia da congelação da agua. A evaporação deve ser, n'este caso, avaliada por peso, ou fundindo a agua para a medição do seu volume.

Na observação, em grande, seria conveniente empregar uma caixa circular de zinco, com a secção de 0^m,1 quadrado, provida de torneira para o escoamento do gelo fundido. No inverno ós dois appparelhos deverão estar ao abrigo da chuva e da neve. Sendo de pequeno valor a evaporação, sob a influencia das baixas temperaturas, não poderão ter importante consequencia as imperfeições d'este methodo de observação.

Depois da exposição de todas estas considerações, notando que não estava determinada ainda a melhor maneira de collocar os appparelhos, destinados a medir a evaporação, propoz a commissão delegada:

1. que este genero de observações seja re-commendado unicamente aos postos meteorologicos de primeira ordem ;

2. que se faça indagação ácerca da influencia, que podem ter no resultado das observações, a natureza dos materiaes empregados (metal, vidro, louça), a côr do apparelho e a altura da sua parede.

O congresso adoptou estas conclusões, e bem assim :

3. que se exprimisse o desejo de que, sendo possivel, se effectue nas grandes superficies da agua as medições da quantidade de agua evaporada, empregando os apparelhos fluctuantes.

Concluida a votação d'estas resoluções, foram adoptados os symbolos para a notação dos phenomenos meteorologicos, ficando assim resolvida a segunda parte do artigo 15.º

Entrou depois em discussão o relatorio do sr. Hann ácerca da hora das observações (artigo 18.º do programma).

A commissão considerou inopportuna a proposta de uma combinação de horas determinada para as observações meteorologicas em todos os

paizes, receiosa de contrariar habitos locais; todavia nota que as horas de observações devem quanto possivel dar a conhecer a verdadeira media diurna da temperatura, sendo particularmente necessario evitar, nas medias, a preponderancia da metade mais quente do dia. São recommendadas como convenientes as seguintes combinações de horas:

6 ^h	2 ^h	10 ^h						
7 ^h	2 ^h	10 ^h	8 ^h	2 ^h	8 ^h	minimum		8 ^h 8 ^h
7 ^h	4 ^h	9 ^h	9 ^h	3 ^h	9 ^h	»		9 ^h 9 ^h
7 ^h	2 ^h	9 ^h	10 ^h	4 ^h	10 ^h	»		10 ^h 10 ^h

Como os ultimos systemas, comprehendendo duas observações, dão na verdade uma boa media diurna da temperatura, porém deixam desconhecida a variação diurna, recommenda-se, aos que adoptarem estas combinações, que observem ao mesmo tempo os thermometros de maximum e minimum, com os cuidados que taes instrumentos exigem.

É para desejar que para cada grupo de postos meteorologicos se determine, em sufficiente nu-

mero de postos normaes, as correccões que será mister applicar, á media das observações de cada dia, para obter a verdadeira media das 24 horas, em relação aos principaes elementos meteorologicos, particularmente a temperatura, a pressão, e a humidade. As medias mensaes devem ser publicadas para cada hora de observação separadamente, e tambem parece para desejar que as medias mensaes da temperatura sejam apresentadas depois de completamente reduzidas ao seu valor verdadeiro.

Como são poucos os postos entre o equador e os parallelos de 35° norte e sul, a saber

34-30	30-25	25-20	20-15	15-10	10-5	5-0
1	0	2	2	1	2	0
Cabo		Rio de Janeiro Calcutta	Bombaim S. ^{ta} Helena	Madrasta	Trevandrum Batavia	

de que seja conhecida a variação thermometrica diurna, e porque nenhum d'estes postos tem posição continental, ao congresso pede a commissão que exprima um voto instante para que se diminua quanto possivel a lacuna, pela execução de observações horarias, ou ao menos bihorarias, em postos convenientemente escolhidos. A Tur-

quia, as Indias orientaes, a Australia, os estados do Sul da União Americana, e eventualmente o Brazil, devem ser especialmente convidados para a determinação das observações d'este genero nos seus postos continentaes.

O sr. Buys-Ballot pediu recommendação em favor da combinação 6^h, 2^h, 10^h, declarando todavia que os postos, nos quaes outra combinação esteja adoptada, deverão mantel-a sem alteração.

Depois de breve debate todas as propostas da commissão foram adoptadas.

Entrou depois em discussão o artigo 26.º das publicações, distribuindo-se exemplares de um modelo proposto pelo sr. Köppen, e apresentado pelo sr. Wild. Ficou para ser apreciado na sessão seguinte.

A proposito do artigo 27.º (annuncios e avisos de recepção) approvou-se a remessa das publicações de menor tomo pelo correio, com tiras cruzadas; approvou-se a proposta do sr. Buys-Ballot para a indicação da conveniencia que resultará de se fundar em cada paiz um estabelecimento similhante á *Smithsonian Institution* da

America, e adoptou-se o seguinte modelo do sr. Wild para os avisos de recepção :

Senhor.

Tenho a honra de lhe participar que foi expedido ao sr. Leopoldo Vosz, de Leipzig, para ser transmittido a V. o seguinte :

Annaes do observatorio physico
central
Anno de 1870

O director do observatorio physico
central = *H. Wild.*

O abaixo assignado recebeu do observatorio physico central o seguinte :

Annaes do observatorio physico
central
1870

Depois da recepção da obra indicada queira estampilhar a folha junta, separal-a, e reexpedil-a como carta franqueada.

Logar da estampilha

Procedeu-se depois á leitura do relatorio do sr. Plantamour ácerca dos artigos 2.º e 6.º (thermometros e psychrometros), cuja discussão ficou para a ordem do dia da seguinte sessão.

Na 8.ª sessão, aos 13 de maio de 1873, depois do expediente, foi lido e entrou em discussão o relatorio do sr. Hoffmeyer ácerca da execução das decisões do congresso (artigo 28.º do programma).

Na certeza de que os delegados farão quanto

ao seu alcance estiver para que os diversos governos se conformem com as decisões e votos do congresso, a comissão propoz:

a) a convocação de novo congresso internacional em 1876;

b) a immediata nomeação de uma comissão permanente, de sete membros, com poderes para se completar, no caso de falta de algum d'elles e de se reforçar pela adjuncção de novos membros, sendo o presidente nomeado pelo congresso, e competindo-lhe promover a execução das decisões da assembléa, convocar o congresso proximo, e dar plena informação dos seus trabalhos aos membros do actual.

A comissão propoz tambem que por declaração do congresso ficassem tidas como altamente vantajosas as seguintes providencias para o desenvolvimento da meteorologia ¹:

1. Instituição de postos meteorologicos fixos nos cumes de altas montanhas, sendo taes estabelecimentos providos de instrumentos registadores.

¹ Approvadas na 10.^a sessão, acrescentando-se ao n.º 3 «e igualmente nas altas latitudes austraes».

2. Organização de ensaios sobre a possibilidade de observações meteorológicas prolongadas com balões captivos.

3. Ereccção de postos meteorologicos, nos paizes proximos do polo norte, cujas condições climatericas são ainda mal conhecidas, especialmente no Spitzberg.

4. Ereccção de novos postos complementares, na costa do norte de Africa, e publicação regular das observações feitas nos postos que actualmente na dita costa existem.

5. Organização mais completa dos postos turcos, e principalmente do observatorio central de Constantinopla, attendendo á utilidade que d'ahi resultará para a sciencia e para a navegação.

6. Conservação do posto meteorologico de Athenas, e publicação das suas observações.

O congresso restringiu a dois o numero dos membros, que a commissão poderia encorporar como adjuntos, votou que á commissão permanente se confiasse o exame da questão pendente ácerca da creação de um instituto internacional, elegeu membros da commissão os srs. Bruhns, Buys-Ballot, Cantoni, Jelinek, Mohn, Scott e Wild,

deu a presidencia ao illustre director do observatorio de Utrecht, o sr. Buys-Ballot, e adiou a discussão da proposta relativa ao desenvolvimento da rede meteorologica actual.

Concluido este acto entrou em discussão a seguinte proposta do general Myer:

«É para desejar que diaria e similhantemente seja recolhida, no maior numero possivel de postos meteorologicos, ao menos *uma* observação de typo uniforme apropriada á construcção de mappaes synopticos.»

Esta indicação foi favoravelmente acolhida, suscitando-se apenas algumas duvidas ácerca da execução, pelo receio de que os resultados obtidos não correspondessem aos sacrificios. O general, manifestando as suas tendencias essencialmente praticas, expoz que tinha como convenientissima a reunião do maior numero possivel de observações simultaneas, no hemispherio boreal; manifestou, em nome do ministerio da guerra dos Estados Unidos, o mais vehemente desejo de que a transmissão dos telegrammas meteorologicos, e dos avisos de temporaes, possa ter o maximo desenvolvimento; e propoz que se resol-

vesse apenas se era ou não para desejar que simultaneamente se recolhesse um grande numero de observações. N'este sentido foi unanimemente approvada a proposta do general Myer.

Entrou depois em discussão o relatorio do sr. Plantamour ácerca dos artigos 2.º a 6.º (thermometros e psychometros).

Procurando a melhor disposição dos thermometros, para a observação da temperatura do ar, a commissão considerou impossivel a determinação de regras geraes fixas, porque se deverá sempre attender ás circumstancias locaes, e porque a disposição mais recommendavel, ao ar livre, e na altura de 1^m,5 a 2 metros, não póde ser em todos os logares adoptada.

A respeito da influencia da altura, o sr. Wild, annuindo aos rogos dos conferentes de Leipzig, fez experiencias em resultado das quaes é sabido que os thermometros collocados, n'uma armação isolada, em diversas alturas, até 80 pés, sendo o pé a medida que o sr. Wild tomou por unidade, accusam sensivelmente a mesma temperatura media, quando protegidos contra a irradiação, não sendo a differença das indicações,

no mesmo instante, em alturas differentes, superior a 1° centigrado. O sr. Scott annunciou experiencias analogas, feitas na torre chinesa do real jardim de Kew, até 120 pés inglezes, declarando que o resultado se publicará quando concluida uma serie de observações sufficientemente prolongada.

O sr. Cantoni deu noticia da collocação dos thermometros e psychometros nos principaes postos da Italia.

O sr. Wild referiu ainda o resultado das suas indagações ácerca da melhor maneira de obter a verdadeira temperatura do ar, protegendo os thermometros sujeitos ás reflexões do solo, e dos objectos proximos, e aproveitou a occasião para declarar que o thermometro-funda não se deve recommendar.

Todas estas informações, e a noticia minuciosa das experiencias, constam de varios documentos annexos á collecção das actas officiaes. Ahi podem ser vistas as providencias de precaução recommendadas para a collocação dos thermometros. A commissão, citando-as, concluiu que seria muito conveniente, nos principaes pos-

tos meteorologicos, a continuação das indagações ácerca da influencia da altura e da collocação dos thermometros.

A respeito da construcção preferivel, para os thermometros de maximum e minimum, appareceu uma noticia do aparelho de Marchi, escripta pelo sr. Cantoni. Este aparelho é empregado, com algumas modificações, em Pavia e Florença. É para desejar que outros postos se sirvam d'elle, para as suas indagações, e procurem verificar se elle resistirá aos abalos provenientes da conducção, ou de outras causas. Em relação ao thermometro de minimum de Casella, e aos thermometros metallicos de Hermann e Pfister, affirma-se, como resultado de numerosas experiencias, que se desarranjam facilmente, e que por este motivo não podem ser recommendados aos postos desprovidos de meios sufficientes para contraprova das observações.

Para os thermometros de minimum convem substituir o alcool ordinario pelo alcool que ferve a 180° centigrados, sendo assim menos para receiar a distillação.

Nas instrucções será conveniente consignar as seguintes regras:

1. por frequentes comparações dos thermometros de maxima e minima, com o thermometro ordinario adjacente, deve ser verificada a permanencia das suas indicações, e tambem deverão ser determinadas as correccões necessarias;

2. o maximum e o minimum devem ser determinados na ultima observação da noite, visto que segundo a decisão do congresso ás 12 horas da noite finda a duração do dia meteorologico.

Estas propostas da commissão foram approvadas em assembléa geral.

Em relação ao artigo 4.º do programma, que se refere á irradiação (maneira de a determinar, e de tornar comparaveis os resultados obtidos), chegou ao conhecimento do congresso uma noticia de Mr. Simons ácerca do apparelho que varios observadores inglezes empregam. D'esta noticia depreheende-se que é possivel obter exactos e comparaveis resultados, relativos á intensidade da irradiação, determinando a differença

das temperaturas indicadas por este apparelho exposto ao sol, e por um thermometro proximo á sombra. Suscita-se todavia alguma objecção, porque o thermometro, contido na sphaera que não tem ar, está exposto á irradiação directa dos raios do sol, e á dos objectos vizinhos, aquecidos pelo sol, e tambem porque a temperatura do ar, que cerca o apparelho, póde não ser a do ar que cerca o thermometro. As indagações de Mr. Soret, em Genebra e em varios postos de outras localidades, publicadas nos archivos de sciencias phisicas e naturaes, demonstram a necessidade de particulares e complicadas disposições para obter a medida directa, e exacta, da irradiação, livre de todas as influencias.

A commissão, considerando estas praticas difficuldades, recommenda a continuação das indagações, nos estabelecimentos competentes para trabalho d'esta ordem, poisque não podem entrar taes indagações no circulo das observações regulares.

O congresso votou agradecimentos aos srs. Symons e Stone, que voluntariamente, e á sua cus-

ta, têm feito longas series de observações, das quaes têm deduzido resultados importantes.

Ácerca dos apparatus preferiveis para observar as temperaturas do solo, e das profundidades que a comparação das observações exige, apresentaram-se memorias dos srs. Bruhns e Wild.

Attendendo ás indagações de Mr. Bruhns deduz-se que os thermometros de longa columna, que chegam á superficie do solo, dão resultados que não merecem tanta confiança como aquelles que são obtidos pelo methodo de Lamont, empregando-se um tubo de madeira. A influencia do involucro metallico diminue a exactidão das observações. Na media annual, desaparecem, todavia, ou quasi inteiramente se desvanecem, as differenças. Tambem pelas mesmas indagações se deduz que a exposição do logar onde se enterram os thermometros, e a natureza do solo, exercem grande influencia nos resultados da observação. Para que elles sejam comparaveis é preciso pois attender a estas circumstancias. O sr. Cantoni cita o que observou nos arrozaes do valle do Pó, em planicies inundadas, notando

que nos mezes de verão a temperatura, a 5 centímetros de profundidade, se manifestára constante, durante o periodo diurno e mensal, o que se deve attribuir á evaporação. O sr. Wild fez constar que se occupava na comparação dos resultados do apparelho de Lamont com os que obtinha empregando uma cadeia thermo-electrica.

O congresso votou que se recommendasse a continuação das experiencias, submettendo a mais profundo estudo os grupos de rochas, e as especies de terras, que se apresentam em analogas condições, quando sujeitas á influencia da mesma temperatura, e recorrendo-se aos postos florestaes e agricolas para obter mais circumstanciadas informações sobre o assumpto. Tambem votou que se mencionasse, com favoravel parecer, a memoria de Dorn ácerca das temperaturas do sol.

Em relação ás profundidades, decidiu-se que se recommendassem novas indagações em outros paizes, visto que as observações de Leipzig, e de S. Petersburgo, haviam sido feitas em profundidades differentes, e sempre inferiores a 3 metros.

A respeito do artigo 6.º do programma, que se refere aos apparatus convenientes para a determinação do grau de humidade da atmosphera, a commissão declarou que, sendo conhecidos os defeitos do psychometro, e parecendo indispensavel recommendar a construcção de novos instrumentos, e a adopção de novos methods, não se póde negar que nenhum apparelho actualmente o póde ainda substituir. O uso do hygrometro de cabello apenas deixa de ser arriscado quando as suas indicações são constantemente contraprovadas pela comparação com o psychometro, e estando determinada a correcção, mórmente nas proximidades do ponto de saturação, quando elle mais n'essas indicações se atraza. Segundo a informação pratica do sr. Wild o psychometro dá ainda muito bons resultados até— 15°, havendo a precaução, quando a temperatura se acerca a zero, de molhar o reservatorio do thermometer meia hora antes da observação. Como esta operação, geralmente, nos postos secundarios, não se póde fazer com o necessario cuidado, recommenda-se, na Russia, o uso do hygrometro de cabello com as precauções acima in-

dicadas, particularmente no caso das temperaturas muito baixas.

Seria necessario emprehender indagações para verificar a exactidão das tábuas de redução do psychometro, nos casos do ar muito humido, ou muito secco, e para contraprovar os resultados obtidos pelo sr. Cantoni, o qual affirma que o ar em movimento promovido por palhetas, na vizinhança de um psychometro, determina a concordancia das indicações d'este apparelho com as que derivam dos methodos chimicos.

Depois de ouvir varias recommendações, em favor do hygrometro de cabello, do hygrometro de Regnault com aspirador, e d'este mesmo hygrometro combinado com o psychometro de August, nos climas quentes e seccos, o congresso approvou o parecer da commissão.

Tendo o sr. Scott lido o seu relatorio ácerca da organisação do serviço meteorologico nas costas da China, e havendo sido votada pelo congresso a immediata discussão d'este relatorio, foram as suas conclusões approvadas, observando apenas o sr. Campbell que não se poderia evitar a escala ingleza, unica familiar dos maritimos, dos

guardas de pharoes, e dos outros empregados dos postos, declarando o sr. general Myer que na America a escala ingleza tambem não poderia ser facilmente substituida, e conformando-se ambos com a redução a medida metrica para as communições internacionaes, e com a organisação dos mappas impressos tendo duas columnas para as duas escalas. No relatorio, a commissão indicou o conveniente fornecimento de instrumentos, o numero das estações, e algumas condições essenciaes do serviço.

Na sessão 9.^a, aos 15 de setembro, de manhã, depois do expediente, o general Myer pediu a palavra para a seguinte notavel declaração :

« Os Estados Unidos da America apenas podem tomar parte nos trabalhos de um congresso, organizado como este, para a livre troca de idéas. Não póde proceder de outra maneira o governo, porque são os Estados Unidos o unico paiz onde estão organizados militarmente o serviço dos telegrammas meteorologicos, e o dos annuncios de temporaes. Não podendo o governo americano exigir que os outros façam o que elle não póde

fazer, a minha missão, n'este logar, consiste em promover por todos os modos o maximo desenvolvimento do systema de telegrammas e avisos meteorologicos, e a minha presença tem por objecto exprimir a benevolencia do meu governo, em relação ao congresso, e á communiidade de interesses meteorologicos, cuja preponderancia este congresso pretende assegurar.»

Entrou depois em discussão o artigo 26.º (publicações), e depois de longo debate foram formuladas as seguintes propostas :

1. O congresso recommenda que a publicação das observações, numerosas e variadas, dos institutos centraes, e das estações de primeira ordem, seja completamente separada, em cada paiz, da publicação das observações dirigidas por um plano uniforme nas estações secundarias.

Esta proposta foi approvada.

2. Cada director escolhe, no grupo de postos, sob a sua direcção, aquelles cujas observações deverão ficar subordinadas, para a publicação internacional, a um plano uniforme determinado pelo congresso.

3. Cada paiz, segundo as suas necessidades, e em conformidade com os seus recursos, estabelece as regras para a publicação das observações destinadas á determinação do clima local.

A commissão permanente propõe, e o congresso vota :

a) os postos que devem ficar subordinados a um systema uniforme e geral ;

b) os elementos cujo estudo a estes postos deve ser confiado ;

c) os preceitos para a uniforme publicação das observações.

Em votação nominal, sendo a proposta n.º 2 contrariada pela proposta n.º 3, obteve a primeira 10 votos e a segunda 8, sendo 11 as abstenções.

O sr. Scott propoz que a commissão permanente se encarregasse da determinação dos preceitos para a publicação das observações dos postos internacionaes, recommendando-se a geral adopção d'esses preceitos.

O congresso approvou esta proposta, e votou que se communicasse á commissão permanente o modelo offerecido pelo sr. dr. Köppen.

Depois da leitura de varios relatorios foi encerrada a sessão d'este dia.

Na 10.^a sessão, aos 15 de setembro, de tarde, depois do expediente entrou em discussão a parte do relatorio do sr. Hoffmeyer ácerca da extensão e conclusão da rede meteorologica actual.

A discussão d'esta parte havia sido adiada na 8.^a sessão do congresso. Foram approvadas todas as conclusões, accrescentando-se ao n.º 3 as seguintes palavras: *e igualmente nas altas latitudes austraes.*

Terminada a votação d'estas conclusões entrou em discussão o relatorio do sr. Wild ácerca dos artigos 23.º, 24.º e 25.º A commissão propoz n'este relatorio as seguintes resoluções:

1. Ao congresso parece necessario que seja instituido, em cada paiz, um posto central, ao menos, ou maior numero de postos centraes, para a direcção, coordenação, e publicação, das observações meteorologicas.

A commissão, para fixar idéas, propoz as seguintes definições:

a) estabelecimento ou instituto central é o estabelecimento principal, ao qual o estado confia a direcção, coordenação, e publicação, das observações meteorologicas do paiz;

b) posto central é um centro secundario, dependente do primeiro, que dirige e reúne as observações em uma certa area do territorio;

c) posto de primeira ordem é um observatorio que não se occupa de observações feitas em outras localidades, que as faz em grande numero, horarias por exemplo, ou que possui instrumentos registradores;

d) postos de segunda ordem são aquelles nos quaes completa e regularmente se observam os elementos meteorologicos ordinarios, a saber: pressão, temperatura, humidade do ar, ventos, hydrometeoros, etc.;

e) postos de terceira ordem são aquelles cujas observações se limitam a uma parte d'estes elementos.

2. O congresso considera absolutamente necessario um exacto afilamento, ou verificação, de todos os instrumentos empregados nos postos meteorologicos, e a inspecção dos postos de 1.^a

e 2.^a ordem, realisada annualmente, quando possivel, ou ao menos uma vez em cada periodo de cinco annos.

3. Aos institutos centraes competirá regular o modo de realisar o afilamento, e a inspecção regular, dos postos, exprimindo o congresso apenas o desejo de que sómente sejam impressos os resultados correctos dos erros dos instrumentos, declarando-se o valor das correccões.

4. Á commissão permanente é recommendado, pelo congresso, que aprompte, para o mez de abril de 1874, uma serie de instrucções relativas á organização e reduccão das observaões meteorologicas; que remetta exemplares da sua obra a todos os membros do congresso; e que em junho seguinte, ao mais tardar, dê uma definitiva redacção ás instrucções propostas, attendendo, quanto possivel, aos reparos que o seu exame tiver suscitado.

5. O congresso recommenda a todos os institutos centraes que empreguem barometros normaes propriamente ditos, isto é, instrumentos que permittam a determinação do peso do ar segundo a sua definição, em medida absoluta. A

commissão permanente determinará as condições para este fim necessarias.

6. O congresso recommenda a todos os institutos centraes que remetam os thermometros normaes de Kew, que já possuem, ou de que se devem quanto antes fornecer, a uma pessoa de confiança, delegada da commissão permanente, para que os compare, uns com outros, e com o thermometro de ar, sendo possivel.

Estas propostas foram todas approvadas, não sendo todavia absolutamente rejeitadas, no n.º 3, as comparações com alguns bons barometros portateis, e ficando ao cuidado da commissão permanente a determinação da melhor e mais efficaç maneira de comparar os barometros normaes dos institutos centraes meteorologicos.

O congresso votou agradecimentos á commissão de Kew pelo fornecimento de thermometros normaes aos diversos institutos, que os tem requisitado.

Entrou depois em discussão o relatorio ácerca da meteorologia maritima, lido pelo sr. Scott.

Examinando o artigo 22.º do programma, e procurando estabelecer, pela melhor maneira, a

connexão da meteorologia marítima com a meteorologia geral, o sr. Buys Ballot, presidente da comissão abriu o debate sobre a seguinte proposta:

1. Cada paiz reunirá em um só estabelecimento, que deverá ser situado perto do mar, as observações feitas a bordo.

2. O mencionado estabelecimento deve ficar sob a alta direcção do instituto central meteorológico do paiz.

3. Como deve operar o proposto estabelecimento, destinado á centralisação das observações?

Depois de longa discussão a comissão confirmára as resoluções votadas em Leipzig nos termos seguintes:

a) A uniformidade dos methodos, e dos instrumentos, é necessaria para as observações no mar como em terra, e será obtida com exito tanto mais feliz quanto mais intima for a união e harmonia em tudo quanto se referir á construcção de instrumentos, horas de observações, diarios nauticos, etc., entre os institutos centraes, cuja erecção deve ser declarada de urgente necessi-

dade nos paizes onde ainda não existem, e nos quaes são imperiosamente reclamados pelos interesses do serviço maritimo.

b) A unidade de medidas, e escalas, é para de-sejar, e deverá ser geralmente admittido o milimetro para medir a altura da columna de mercurio, e a escala centigrada para o thermometro. Insistindo-se, pela maneira mais instante, na rigorosa comparação dos instrumentos normaes, dos diversos postos centraes, a identidade das escalas é apenas recommendada.

c) A commissão põe em relevo a importancia da cooperação da marinha de guerra, especialmente para que observações mais rigorosas, e mais regularmente distribuidas, permittam a determinação de factores constantes, que poderão ser utilmente empregados na reducção dos resultados obtidos pelas differentes estações de cada grupo.

d) Para dar aos resultados todo o valor, de que são susceptiveis, a commissão insiste na unidade necessaria dos methodos. É especialmente preciso que entre os postos centraes haja uma conveniente divisão de trabalho. Para o adian-

tamento da meteorologia maritima este ponto é da mais alta importancia, principalmente para evitar invasões, deixando distinctas as regiões maritimas, cujo estudo pelas observações meteorologicas se pretende realisar.

Depois de haver sido apresentada, pelo sr. Scott, a declaração de que a repartição meteorologica de Londres não estava em circumstancias de fornecer *gratis* a copia das observações, o sr. Neumayer havia proposto, e a commissão approvára, que o congresso, na hypothese de não poder dar á meteorologia maritima toda a attenção, que a importancia do assumpto reclama, e considerando a conveniencia de alguma combinação entre as nações maritimas, resolvesse declarar util, e muito para ser desejada, a convocação de uma conferencia maritima, devendo ser nomeada, pelo mesmo congresso, uma commissão especial encarregada de regular os preliminares da conferencia.

O congresso approvou o parecer, incumbindo o trabalho, ultimamente mencionado, á commissão permanente eleita pelo congresso para dar execução ás suas resoluções.

No dia 16 de setembro reuniu-se por ultima vez o congresso. N'esta sessão, depois do expediente, discutiu-se o seguinte relatorio do sr. Neumayer, ácerca dos telegrammas meteorologicos, e dos avisos de temporaes.

«A commissão encarregada pela conferencia de Leipzig de estudar a possibilidade, e a utilidade, da applicação da telegraphia nos annuncios do tempo, e na indicação dos temporaes, era composta dos srs. Buys-Ballot, Scott e Neumayer. Seis pontos foram submettidos ao seu exame, com os seguintes resultados:

1. Qual é a sua opinião ácerca da utilidade dos signaes de tempestades, até hoje em uso, segundo a sua propria experiencia, ou em resultado do exame dos boletins americanos, inglezes ou francezes?

Pelos pareceres de varios sabios consultados, e pelos relatorios officiaes e officiosos de alguns directores de institutos meteorologicos, manifesta-se a convicção da utilidade da telegraphia meteorologica nos usos da vida pratica, considerando-se a sua applicação como uma necessidade. Esta opinião é fundada nos serviços até agora prestados pelos systemas existentes.

Parece pois á commissão para desejar que a telegraphia meteorologica se desenvolva quanto possivel, e tambem quanto possivel com uma certa uniformidade. Nos paizes, onde os systems ainda não estão organisados, é preciso tomar providencias quanto antes para que uma tal organisação se realise, parecendo á commissão que se adoptem as seguintes bases:

a). Deve existir intima connexão entre os systems adoptados nos differentes paizes, tanto para as disposições geraes, como para as communicações telegraphicas.

b). O systema de cada paiz deve ter um estabelecimento central, coincidindo quanto possivel com o estabelecimento central da meteorologia maritima, e sempre subordinado, como este, ao instituto meteorologico central do paiz;

c). Os observadores dos postos de cada systema devem exercitar-se na transmissão dos signaes da telegraphia meteorologica.

d). A escolha de um posto deve ser feita, attendidas as circumstancias locaes, especialmente em relação ao vento, e contando com as localidades que já possuirem series de observações redu-

zidas. Tambem no acto de estabelecer um posto deverão ser considerados os systemas adoptados pelos postos proximos, ficando a resolução sempre a cargo do director do instituto central.

e). Para que os avisos tenham toda a efficacia, que o estado actual da sciencia permite, a commissão manifesta desejos de que as observações, e os annuncios em taes observações fundados, sejam tão completos quanto possivel, havendo n'aquellas a mais perfeita regularidade, isto é, evitando-se a interrupção dos domingos e dias santificados, e não admittindo completa interrupção de serviço nocturno.

f). Aos governos compete facilitar, o mais possivel, o serviço da telegraphia meteorologica, tanto em relação ás despezas, como em relação ao tempo, para a transmissão dos telegrammas particulares de um systema, e dos telegrammas de communicacão entre os institutos centraes. Diminue-se, da mais lamentavel maneira, a efficacia do systema, quando se retarda a transmissão de um telegramma meteorologico para transmittir telegrammas de outra natureza.

Para assegurar providencias, que estas consi-

derações inculcam, deseja a commissão que os governos, quando firmarem concessões a companhias telegraphicas particulares, adoptem as disposições convenientes para que sejam completamente abrigados e favorecidos os interesses da meteorologia.

2. Parece-lhe que realisadas, como actualmente, as communicações relativas á direcção e força do vento, será preciso additar ainda communicações relativas aos *gradients* ¹ do barometro para annunciar o vento provavel?

Como serão avaliados estes gradientes: pela differença entre as observações nos diversos postos da linha, reduzindo ao nivel do mar, ou comparando em cada localidade a altura observada com a altura normal?

A commissão vota pela adjuncção dos gradientes. Quanto á maneira de os avaliar ², no-

¹ Adoptou-se a palavra *gradiente* para designar a gradação das alturas barometricas na linha que liga os postos.

² O sr. Bruhns pediu que se consignasse na acta a seguinte sua proposta, que retirou depois de uma breve discussão:

«O congresso acceita a proposta da commissão, comquanto não seja de todo exacta theoricamente; mas espera, pelas reduções ao nivel do mar, obter uma concordancia mais perfeita entre os differentes systemas.»

tando que das pessoas competentes, e consultadas, umas preferem a redução ao nivel do mar, enquanto outras acham mais conveniente a redução ultimamente indicada, a commissão resolveu abster-se da clara manifestação de seu voto. Concorde porém na redução do barometro ao nivel medio do mar, admissivel em todos os postos cujas altitudes sejam de 300 metros, ou inferiores a esta altura, tendo tal accordo por objecto principal a construcção das linhas isobarometricas, para indicar a approximação dos temporaes, reconhecidas as difficuldades theoricas das applicações d'esta correcção em altitudes superiores.

3. Como se deve attender á temperatura e á humidade?

Em referencia á temperatura e humidade, bem como ás nuvens, ao aspecto do céu, ao estado do mar, á chuva, as pessoas competentes, que foram consultadas, recommendaram que a todos estes elementos se attendesse.

Nenhuma propoz a maneira de realisar practicamente a indicação, e n'estas circumstancias a commissão considera não resolvida a questão,

e recommenda particularmente o seu exame aos que se occupam do estudo das trovoadas, e de suas causas, apontando á sua attenção as indagações de Dove, Mohn, Clement Ley, Bertin, Buchan e Rey.

4. Admittindo que tome cada um dos directores, no seu paiz, ou na sua circumscripção, as disposições necessarias, o que deveria recomendar-se como minimum das communicações a expedir, e receber, de uma circumscripção para outra?

Os pareceres recebidos devem ser tidos como resumo das respostas aos n.^{os} 2 e 3: referem-se a communicações no interior de um determinado systema, e não a communicações reciprocas entre os directores de differentes systemas. Á commissão parece que deve haver distincção entre a theoria e a pratica. Para indagações theoricas todos os elementos meteorologicos são necessarios, e devem conduzir a um resultado. Para a determinação pratica, attendendo cada director ás peculiares necessidades do seu paiz, deve limitar-se a um minimum.

Basta que receba dos seus vizinhos, cada di-

rector de uma circumscripção, os seguintes elementos: direcção e força do vento, pressão atmospherica na hora escolhida para a observação, e tambem na antecedente noite, temperatura do ar, humidade, quantidade da chuva, nuvens, estado do mar, e no caso de violentas perturbações atmosphericas a grandeza e direcção do maior e menor gradiente. Pensa a commissão que seria conveniente a transmissão de todos estes elementos, depois de reduzidos, para que se aproveitem mais facil e rapidamente.

Aos directores compete regular o mais que particularmente for attendivel, applicando-se especialmente este preceito á grandeza do gradiente indicador das perturbações atmosphericas.

Quando fundado o instituto internacional, cuja criação será sem duvida recommendada pelo congresso, todas as observações da noite deverão ser enviadas a este estabelecimento, para que no dia seguinte, pela manhã, elle possa expedir, para todos os systemas particulares, uma noticia synoptica das circumstancias atmosphericas de toda a Europa.

5. Parece-lhe que o estado actual dos nossos conhecimentos permite as prophcias, previsões do tempo, em vez da simples communicação telegraphica dos factos observados; ou que nos telegrammas apenas deverão apparecer indicações do estado da atmospherá, nos paizes vizinhos, d'onde possa tirar algumas conclusões aquelle que recebe o despacho?

6. Como se deverá dar conhecimento das circumstancias atmosphericas aos navios em viagem: por intervenção dos postos semaphoricos, ou por meio de signaes dos pharoes?

Um exame das differentes respostas obtidas ácerca da maneira de tornar praticos os annuncios dos temporaes dá a conhecer que a maioria lhes é favoravel.

Dando a cada um dos votos de varias sociedades, e de alguns sabios de incontestavel auctoridade, n'estas materias, o valor de 10, aos de outros calculadores exercitados o valor de 5, e o de 1 ou 2 aos de competencia menos notoria, acha-se um resultado de 72 valores a favor e 24 contra os annuncios.

A maioria dos sabios consultados pensa que

os avisos devem ser transmittidos com a noticia dos factos observados; um pequeno numero considera inteiramente superflua esta noticia; alguns, cujas opiniões são importantes, optam pela simples communicação dos factos, sem avisos. É preciso todavia notar que se referem ao norte e noroeste da Europa, e que os limites ainda mais se approximam porque particularmente attendem ás costas.

Em vista d'estes resultados, a commissão tem como necessidade provada o telegramma meteorologico, e vota pelo desenvolvimento dos systemas organisados, ou a organisar, com o fim de communicar factos relativos ao estado da atmosphera, para que seja possivel a deducção de indicações da approximação dos temporaes, tanto quanto é permittido no estado actual dos nossos conhecimentos em relação ás perturbações atmosphericas. Os resultados obtidos por meios empiricos, ou pela estatistica meteorologica, podem ter util applicação para a navegação, agricultura, etc.

No estado actual da sciencia, e na parte d'esta que se refere aos prodromos do tempo, é preciso

dar exacta definição dos caracteres de tudo quanto vae alem da simples communicacão dos factos observados. Todas as opiniões emittidas rejeitam os termos — *prophecias e predicções*. Todas protestam, pela maneira mais energica, contra as pretensões da infallibilidade que estas palavras indicam. Apenas se deseja approximadamente indicar o tempo provavel, manifestar as probabilidades de um temporal, annunciar a direcção e força do vento, etc.

Uma difficuldade consideravel, para o uso dos avisos, consiste na indispensavel necessidade de não dar indicações muito minuciosas e positivas, ácerca do vento e do tempo. A uma objecção, emittida em algumas das respostas que a commissão recebeu, objecção que exprime o receio de que os telegrammas se desacreditem, se fallarem frequentemente as previsões, responde-se dizendo que não se annunciará perturbação atmospherica, quando não pareça provavel que resultem d'ella consequencias graves, isto é, que não se fará uso dos signaes para annunciar os ventos 5, 6 e 7 da escala de Beaufort, reservando-se o uso d'elles para os ventos de mais

alto numero. Taes advertencias serão mais certas, e por outro lado, segundo a experiencia adquirida, poucos phenomenos perigosos deixarão de ser attendidos. Para os gradientes da trovada não se póde estabelecer uma regra, porque são, com frequencia, de natureza local; aos directores compete a determinação da regra para cada região, aproveitando os resultados de uma observação diuturna.

Considerando as difficuldades praticas a commissão entende que os systemas recentemente instituidos devem abster-se de annunciar temporaes, emquanto os directores não tiverem adquirido a experiencia conveniente.

Uma grande parte das difficuldades se desvaneceria, se fosse possivel, por meio de signaes, obter a exacta communicação dos factos observados, e a expressão das probabilidades em tal observação fundadas. Será preciso empregar diligencias para que este resultado se consiga por meio de mastros de signaes, que poderiam annunciar nos portos o tempo e as previsões do director. Para os navios que passam ao largo, e no mar, ainda seria preciso descobrir outro meio,

Considerando todas estas circumstancias, e suppondo que as condições, enumeradas na resposta á primeira pergunta, ficam todas attendidas, a commissão exprime assim o seu parecer ácerca d'esta parte bem difficil do programma:

1. O estabelecimento central deverá, pelo telegrapho, dirigir communicações ao publico, duas vezes por dia, sendo possivel, tendo em vista as necessidades da vida pratica, e especialmente as da navegação. A transmissão deve ser muito rapida e de alcance remoto, publicando-se boletins diarios, ou mappas synopticos como bservações sobre a physionomia do tempo. Não póde ser determinada previamente a grandeza do circulo para as communicações de cada systema, poisque depende dos seus proprios recursos.

No caso de perturbações da atmosphaera, previstas, ou já principiadas, será de regra enviar communicações aos chefes de signaes, capitães dos portos etc., dando á transmissão a maior celeridade possivel.

2. Emquanto a estas ultimas communicações, no caso das perturbações atmosphericas, parece

á commissão que se deverá proceder pela seguinte maneira:

a) se devem ser destinadas aos navios, fundeados nos grandes portos do mar, e cujos commandantes estejam no caso de formar opinião ácerca da perturbação, esperada, ou que já sobre elles exerce a sua acção, um apparelho conveniente, talvez o aeroclinoscio modificado, póde levar ao conhecimento do publico a pressão do ar, os movimentos do vento etc., transmittindo-se ao mesmo tempo as informações necessarias ás estações de signaes, e publicando-as em quadros affixados nas praças. Assim, emquanto o publico interessado recebe noticia do movimento da perturbação annunciada, os capitães comparam as indicações dos instrumentos de bordo com as communicações recebidas, e formam juizo da situação, com fundamento sufficiente, ou ao menos com todo o fundamento possivel.

b) se as communicações são destinadas a logares de navegação pequena, como são as praias de pescadores etc., quando quem recebe o telegramma não possui instrumentos, nem conhece

as leis do movimento dos temporaes, de fraca utilidade serão as disposições do n.º 1. Tornam-se então mais necessarios, ou indispensaveis, os avisos do estabelecimento central, cujo director deverá sempre fazer as diligencias convenientes para que ao menos exista um barometro e um thermometro em sitio facilmente accessivel.

3) O director do estabelecimento central deve publicar, em boletins impressos, ou em mappas as previsões sobre o movimento provavel das perturbações esperadas, ou principiadas, como probabilidades, e não como prophcias. Recomenda-se esta publicação, para a qual os estabelecimentos centraes devem ter elementos, ainda que sejam empiricos, considerando que os recebedores dos telegrammas não terão geralmente sufficientes conhecimentos meteorologicos, que os habilitem a deduzir consequencias exactas dos factos relativos ao vento, ao tempo, e ás observações dos instrumentos, que lhes houverem sido communicadas; e que as informações chegam, a cada um d'elles, algumas horas depois de recebidas pelo estabelecimento central, não lhes deixando talvez o tempo necessario para o cal-

culo possível de uma fundada previsão, quando para tal calculo estejam habilitados.

Logo que, pelas variações do barometro, se receia temporal forte de 7, 8 e mais da escala de Beaufort, as previsões do director devem ser publicadas nos pontos ameaçados das costas, bahias e enseadas, por meio de signaes, nos aparelhos proprios, indicando a direcção, força e movimento da tempestade.

4. A commissão entende que não é possível a recommendação de aparelhos complicados, e propõe o uso de cylindros e cones, durante o dia, e dos signaes luminosos correspondentes durante a noite; acha muito para desejar que mais se amplie o numero dos signaes, adoptando-se, por exemplo, o cone truncado; e em todo o caso vota pela adopção de um systema internacional.

Para assegurar a maior efficacia possível de taes avisos, poisque redundam em beneficio da navegação, e para evitar equivocos, parece á commissão conveniente que sejam publicadas as instrucções respectivas, abrangendo a explicação dos signaes e sua applicação, etc.

5. Pensa a commissão que, procedendo assim,

se conseguiria evitar, os equívocos, impedir o discredito dos avisos, inculcando-se pouco a pouco no publico idéas mais exactas ácerca do assumpto, e principalmente em relação aos prognosticos do tempo.

6. Taes instrucções, naturalmente, não poderão ser as mesmas para qualquer costa, ou região marítima, mas em todo o caso deverão ser internacionaes, e annexas a cada um dos codigos de signaes.

7. A commissão convida o congresso a resolver, e a fazer constar aos governos, que, segundo a sua opinião, se deve conceder o mais energico apoio aos systemas de avisos de tempestade, e a tudo quanto possa concorrer para o aperfeiçoamento de taes systemas, attendendo-se especialmente á parte que abrange os apparatus e os signaes.

As conclusões d'este relatorio foram todas approvadas, acceitando-se a declaração do sr. Bruhns, que vae mencionada em uma nota a pag. 77, e com um additamento do sr. Hoffmeyer nos termos seguintes:

« Acreditando que será da mais alta impor-

tancia dar, pela manhã, o mais cedo possível, as informações meteorologicas, peço licença para solicitar que a attenção do congresso se dirija para o seguinte ponto: não será preciso recommendar que taes informações tenham por base as observações da noite precedente? Se um instituto central, bem situado, podesse receber quotidianamente os boletins telegraphicos de um sufficiente numero de estações europeas, para deduzir d'ellas uma synopse das condições meteorologicas, o resumo poderia ser distribuido á noite, ou de manhã cedo, aos differentes systemas nacionaes, e ser aproveitado immediatamente, pela sua comparação com os boletins de manhã das differentes estações pertencentes ao grupo especial.

Não só os systemas nacionaes, por este modo, obteriam uma noticia melhor da situação, e das variações dos grandes maximos e minimos barometricos, mas, por uma tal concentração das observações da noite, cada systema isolado poderia contentar-se com telegrammas da manhã provenientes de um circulo mais limitado de estações.

Hoje cada instituto meteorologico, para adqui-

rir sufficiente conhecimento das condições atmosphéricas, tem de levar a sua correspondencia telegraphica muito alem das fronteiras do paiz; e porque os telegrammas das estações estrangeiras chegam irregularmente, e tarde, as synopses diarias do tempo, e os annuncios dos temporaes, não apparecem antes do meio dia, e algumas vezes ainda saem mais tarde. Se dependessem apenas dos telegrammas de um circulo menor, poderiam ser publicados duas horas mais cedo.

Depois de varias communicações do expediente, e tendo, tanto o sr. Cantoni como eu, declarado que os nossos governos não teriam duvida em contribuir para a creação de um fundo internacional, resolveu-se:

1. deixar á commissão permanente a missão de estudar a maneira de crear o fundo internacional para as observações meteorologicas nas ilhas e regiões remotas;

2. incumbir á mesma commissão a execução das propostas do sr. Jelinek, relativas ao conhecimento da organisação dos institutos centraes, dos systemas de observação, e da longa serie de resultados numericos obtidos em cada paiz.

Confirmou-se tambem a resolução do congresso approvando a fundação de repartições especiaes para a permutação das publicações meteorologicas, proposta pelo sr. Buys-Ballot, declarando o sr. Buchan que seria muito conveniente a formação de um catalogo exacto de todas essas publicações.

Esgotada a ordem do dia, o congresso votou agradecimentos ao governo austriaco, á academia imperial das sciencias, aos delegados dos governos estrangeiros, aos vice-presidentes, á commissão de Leipzig, ao seu infatigavel e zeloso relator o sr. Neumayer, e finalmente aos secretarios da assembléa geral.

Approvada a acta, o sr. Jelinek, vice-presidente em exercicio, declarou fechada a sessão, e concluidos os trabalhos do congresso.

Á edição franceza das actas, publicada em Vienna, foram annexados varios documentos importantes, comprehendendo informações ácerca dos differentes artigos do programma. Era meu intento publicar, annexas a este relatorio, as tra-

ducções de todos esses documentos; mas para evitar demoras serão aqui encorporados os originaes, como na edição de Vienna, e opportunamente, nos *Annaes*, ou em outras publicações, se dará noticia de cada um d'elles.

Designarei n'este logar os documentos a que me refiro:

1. Extracto de uma circular, datada em 12 de julho de 1873, do sr. dr. Rudolfo Wolf aos observadores dos postos meteorologicos da Suissa.

2. Carta do sr. professor E. Plantamour ao sr. director Jelinek, de Vienna, ácerca da organização do serviço internacional.

3. Carta do sr. Antonio Aguilar e Vela, director do observatorio astronomico e meteorologico de Madrid, ao presidente do congresso de Vienna, respondendo ás perguntas do programma de Leipzig.

4. Synopse das respostas recebidas pela *Meteorological Society*, de Londres, ácerca dos artigos 2.º, 4.º, 5.º, 18.º e 20.º do programma de Leipzig.

5. Relatorio do sr. H. Wild, ácerca da collocação dos thermometros para a determinação da

temperatura do ar, dirigido á commissão encarregada de estudar os artigos 2.º a 6.º do programma.

6. Carta do sr. professor Cantoni, delegado do ministerio de agricultura de Italia, no congresso meteorologico de Vienna, contendo noticia das experiencias, e varias considerações relativas aos artigos 2.º, 4.º, 5.º e 6.º do programma.

7. Observações do sr. G. T. Kingston, superintendente da repartição meteorologica do Canadá, ácerca da collocação dos thermometros.

8. Carta do sr. G. J. Simons, de Londres, ao sr. Jelinek, director do observatorio de Vienna, ácerca dos udometros.

9. Relatorio do mesmo sobre a irradiação solar.

10. Memoria do sr. Bruhns ácerca da observação das temperaturas terrestres.

11. Relatorio do sr. Wild, apresentado á commissão incumbida dos artigos 7.º a 9.º do programma, comprehendendo a descripção de um anemometro simples applicavel a todos os anemoscopios.

12. Relatorio do sr. Alexandre Buchan sobre a inspecção dos postos meteorologicos escocezes.

13. Carta do professor Fradesso da Silveira, director do observatorio do Infante D. Luiz em Lisboa, ao sr. Jelinek, director do observatorio de Vienna, contendo informações, e considerações, relativas a cada um dos artigos do programma.

14. Memoria do professor Buys-Ballot ácerca da significação do congresso meteorologico de Vienna, e da sua influencia no futuro da meteorologia.

Accrescentei á serie o parecer, que a direcção do observatorio do Infante D. Luiz apresentou, depois de examinado o programma da conferencia de Leipzig, e attendidas as perguntas da sua commissão delegada. Este parecer foi impresso em Leipzig, e em Vienna, e ficará como documento annexo ao presente relatorio, sendo a sua traducção tambem adiada. Serviram de base ás considerações, sobre cada um dos pontos em discussão, a experiencia do pessoal tecnico empregado no observatorio, e o voto auctorizado dos seus chefes de

serviço os capitães tenentes da armada João Carlos de Brito Capello, e Fernando Maria da Gama Lobo, que pela sua longa pratica, provado zêlo, e distincta intelligencia, asseguram o credito de todos os elementos, que a direcção pôde fornecer ao congresso.

Como se deduz d'esta breve synopse o congresso deixou pendentes algumas questões, das mais graves, e resolveu outras de menor vulto; provocou incontestavelmente, e com evidente vantagem, a manifestação de opiniões auctorizadas; e legou á illustre commissão permanente, sua delegada, uma trabalhosa missão, incumbindo-a de numerosas e importantes indagações.

Apesar da sua abstenção, que sinceramente deploro, e que bem se poderia ter evitado, o congresso de Vienna manifestou claramente que a constituição, e o regimento dos serviços meteorologicos, geral e local, eram os pontos mais graves a discutir, e os mais importantes, para o futuro da meteorologia.

Dois são os fins de todo o trabalho de obser-

vação do tempo: a determinação do clima local, e a descoberta das leis geraes do movimento atmospherico. Nenhum d'elles se ha de conseguir plenamente, apesar da existencia de longas series de observações rigorosas, emquanto não estiver organizada regularmente a nossa tarefa, e esta organização não será possível emquanto as relações internacionaes, e o serviço interno, de cada paiz, permanecerem na sua situação actual.

Refiro-me á constituição, e ao regimento dos serviços meteorologicos, geral e local, e não unicamente, como o meu illustre collega o sr. Plantamour, á criação de um instituto internacional, porque me parece que a questão, pela sua grande amplitude, não póde ficar plenamente attendida na criação do instituto proposto, quando faltem outras providencias complementares.

Das numerosissimas series de observações, actualmente registradas nos institutos centraes, e nos postos de sua dependencia, apenas uma parte póde ser aproveitada na constituição do serviço internacional. Considerando, em relação a este serviço, a totalidade dos resultados nume-

ricos quotidianamente obtidos, descobre-se um excedente notavel de elementos, a bem dizer inuteis, ou de mero luxo estatístico, e uma deploravel deficiência de outros elementos, de incontestavel utilidade, e justamente reclamados.

Explica-se o facto facilmente: porque não se fez plano para a criação de institutos e postos; porque não determinámos previamente as regras para a execução e publicação das observações; porque sómente pensámos no programma do serviço muitos annos depois de principiad os trabalhos, que tal serviço requer.

Tambem não pódem ser totalmente aproveitadas, com visivel utilidade, todas as series de observações na constituição do serviço local. Considerando-as, em referencia a este serviço, notam-se do mesmo modo os excedentes, e as deficiencias, e do mesmo modo ou por analogia se explicam.

N'estas circumstancias, para dar ao mal o remedio effcaz e urgente, que reclama, visto que sem duvida perdemos força e tempo, é preciso apreciar desassombradamente, e com plena franqueza, a situação actual, notar sem receio os seus

defeitos, e resolutamente propor os melhoramentos possíveis, que uma longa experiencia aconselha.

A instituição dos postos, em geral, e talvez a de alguns institutos, não tem sido sempre obra da sciencia, isto é, resultado legitimo das indicações technicas. Contrariada por varias causas, restricta no seu desenvolvimento, por influencias mais ou menos potentes, e achando-se por taes motivos privada de elementos relativos a certas localidades; favorecida, em outras, por amigos da sciencia, que lhe fornecem uma superabundante colheita: esta instituição carece de uma organização regular, que se poderia obter, com evidente vantagem, creio eu, constituindo o serviço internacional por zonas, e regiões, supprimindo alguns postos, ou deixando de contar com elles, nas localidades onde se nota excesso, e creando outros onde é sensivel a falta.

Assim teriamos, para o serviço internacional:

- 1.º divisão em zonas, perfeitamente determinadas, pertencendo a cada posto uma zona;
- 2.º grupamento das zonas em regiões;
- 3.º centralisação das observações de todas as zonas de cada região em um instituto regional;

4.º e finalmente criação de um instituto internacional, destinado a recolher todos os resultados obtidos nos institutos regionaes, e a organizar uma synopse d'esses resultados, encarregando-se das publicações concernentes ao serviço geral.

Para o serviço local teríamos:

1. uma distribuição especial de postos, fundada nas indicações, e exigencias da agricultura, do movimento dos portos, da hygiene, etc.

2. o grupamento d'esses postos sob a direcção do instituto central do paiz, sendo incumbida a este estabelecimento a publicação dos resultados interessantes para o serviço local.

Facilmente se descobre, n'este projecto, que os institutos centraes, dos paizes, em geral, seriam os institutos regionaes, e que os postos destinados para o serviço internacional, nas zonas, dispensariam a criação de outros, para o serviço local, nas mesmas zonas, ou ao menos em algumas das suas subdivisões, desvanecendo-se por este modo todo o embaraço, que para a execução do plano poderíamos antever, e receiar, se nenhuma d'estas connexões existisse para facilitar o trabalho e diminuir a despeza.

O fundo internacional, para manter o instituto superior, para a criação de postos em remotas localidades, para supprimento de postos regionaes (despeza das suas secções de serviço geral), e para as publicações, poderia ser obtido, como se propoz, por subsidios legal e directamente votados em cada paiz, com este fim, ou pela venda das edições, calculados convenientemente os preços, e tomando cada instituto central um certo numero de exemplares, determinado segundo os preceitos estabelecidos, isto é, na proporção das populações, por exemplo, sendo attendido o seu interesse, mais ou menos immediato, nos avisos meteorologicos, etc.

Não tenho esperança de assistir á execução d'este plano, ou de outro analogo, que realise a organização dos serviços; mas acredito que esta organização se ha de effectuar com a cooperação de todos os interessados, estabelecendo-se a possivel concordancia entre os trabalhos da meteorologia geral e local, e a mais intima ligação entre os institutos e postos, que devem fazer as observações, e centralisar, e coordenar, e discutir, os resultados numericos praticamente obtidos.

Será esta a missão gloriosa do congresso de 1876, se os governos dos diversos estados, tendo recebido opportunamente os esclarecimentos e as informações convenientes, se habilitarem com auctorisções legaes, e nos mandatos, aos seus delegados, usando d'essas auctorisções, conferirem os poderes necessarios para a discussão e votação de um accordo internacional, que a commissão permanente ha de seguramente preparar com todas as condições requeridas para uma regular constituição dos serviços.

Expondo singelamente o meu pensamento, em relação a um assumpto que me parece digno de seria consideração, contei com a benevolencia de Vossa Magestade, e porque não devo abusar, aqui rematarei o meu relatorio, pedindo a Vossa Magestade que me releve todas as faltas, attendidas as difficuldades do encargo.

Deus guarde a Vossa Magestade por muitos annos. Observatorio do Infante D. Luiz, em 31 de outubro de 1874.

O director,

Joaquim Henriques Tradejo da Silveira.

ANNEXOS

ANNEXOS

I

Auszug aus einem von Herrn Professor Dr. Rudolf Wolf an die Beobachter an den meteorologischen Stationen in der Schweiz gerichteten Circulare vom 12. Juli 1873.

Ich benützte die mich am 11. Mai 1873 mit den Herren Professoren *Plantamour* und *Hirsch* zusammenführende Sitzung der geodätischen Commission, um einige Hauptpunkte eines Programmes für den schweizerischen Abgeordneten am Wiener Congressse auszuarbeiten.

Wir einigten uns darüber, dass derselbe

1. darauf zu bestehen habe, dass der Schweiz in Folge ihrer Beschaffenheit *mehr* internationale Stationen zugetheilt werden, als ihr nach ihrem Flächenraume zukommen würden, — im Minimum 5 Stationen, und zwar in erster Linie St. Bernhard und Genf, sodann Chaumont, ferner für die nördliche Schweiz Zürich oder Basel, endlich für die südliche Schweiz Castasegna oder Lugano. Diese in das internationale Netz aufgenommenen Stationen bilden die

Normalstationen des Landes, an welche sich sodann je nach Bedürfniss eine grössere oder kleinere Anzahl *secundärer* Stationen anreicht. Erstere sollen alljährlich, letztere mindestens jedes zweite Jahr von der Centralanstalt des Landes aus inspiciert werden;

2. die Ansicht zu vertreten habe, dass im Allgemeinen auch für die *Normalstationen* die bisher auf den schweizerischen Stationen übliche Ausrüstung mit Barometer, Thermometer, Psychrometer (wo möglich unter Beigabe eines Haarhygrometers für die Zeiten, wo ersteres unzurechnungsfähig wird) und Regenmesser genüge und nur der Windfahne noch ein *Robinson'scher* Apparat zur Bestimmung der Windstärke beigegeben werde, — dagegen energisch dafür einstehe, dass auf der Barometerscala *nur* Millimeter, auf der Thermometerscala *nur* Centigrade (jedenfalls keine Réaumurgrade) geduldet werden;

3. den Grundsatz zu verfechten habe, dass auch für die *Normalstationen* die landesüblichen Beobachtungsstunden (also für die Schweiz 7^h, 1^h, 9^h) beibehalten werden können, dass dagegen, sei es durch zweistündliche Beobachtungen, sei es durch Registrir-Apparate, für jedes Land die Reductions-Elemente bestimmt werden müssen, um aus dem Mittel der Beobachtungen auf das richtige Tagesmittel schliessen zu können. Die Schweiz hat bis jetzt in Genf, auf dem St. Bernhard und auf dem Simplon zweistündliche Beobachtungen, — in Bern und Zürich vollständige Regi-

strir-Apparate, von denen die ersteren schon jetzt regelmässig abgenommen werden, die letzteren allerdings gegenwärtig noch der dafür nöthigen Arbeitskraft entbehren. Sollte der internationale Congress, wie muthmasslich beantragt werden wird, beschliessen, auf allgemeine Kosten einige hohe Bergspitzen mit Registrir-Apparaten zu versehen, so hätte der schweizerische Abgeordnete darauf hinzuwirken, dass auch die Schweiz einen solchen Berg-Apparat erhalte, sei es für eine isolirte Kuppe, wie Rigi-Kulm oder Faulhorn, sei es für einen hohen Uebergang, wie St. Bernhard oder gar St. Theodul. Speciell für die Regenmessung ist es wünschbar, dass dieselbe wenigstens an den Normal-Stationen nicht nur zu Einer Beobachtungsstunde (1 Uhr), sondern zu jeder vorgenommen und der Bestimmung der Dauer der Niederschläge möglichste Sorgfalt zugewandt werde;

4. darauf antragen solle, für die Berechnung der Tagesmittel den Anfang des Tages auf Mitternacht, für die Berechnung der täglichen Niederschlagssumme dagegen auf die Mittags-Beobachtungsstunde zu legen. Für die Berechnung der Pentaden-Mittel ist an den 73 Pentaden gegenüber den ebenfalls vorgeschlagenen 72 festzuhalten, — für die Berechnung der Jahreszeiten und Jahresmittel aus den Monatmitteln ist auf die Länge der Monate Rücksicht zu nehmen. Als Anfang für die Pentaden ist der Anfang des Kalenderjahres, — als Anfang der Jahreszeiten und des Jahres

der December zu empfehlen; doch könnte, wenn ein gemeinschaftlicher Anfang verlangt werden sollte, auch dafür gestimmt werden, denselben auf Anfang März zu verlegen;

5. dazu mitwirken solle, für alle Normalstationen ein gemeinschaftliches Formular für die Publication auszumitteln. Für die secundären Stationen behält dagegen jedes Land Publicationsfreiheit; doch ist der Wunsch auszusprechen, dass überall dafür eine sich möglichst dem für die Normalstationen gewählten Formular anschliessende Form gewählt werden möge;

6. endlich für Aufstellung eines internationalen Central-Institutes (z. B. in Utrecht) zu stimmen habe, — in der Meinung, dass von den daraus erwachsenden Kosten jedes Land einen seiner Bevölkerung proportionalen Theil bezahle. Für die Berathung der speciellen Einrichtung dieses Central-Institutes müsste wohl eine Commission eingesetzt werden.

II

Schreiben des Herrn Professors E. Plantamour an Herrn Director
C. Jelinek in Wien

Genf, 8 August 1873.

Ich erlaube mir Ihnen und dem in Leipzig ernannten geschäftsführenden Comité einen Vorschlag zu ma-

chen über die Geschäftsordnung, beziehungsweise die Reihe, in welcher die verschiedenen Fragen von dem bevorstehenden Congress zur Berathung gezogen werden sollten. Der Hauptzweck des Congresses ist ohne Zweifel die Gründung einer internationalen centralen Anstalt, in welcher die Data, welche sich auf die *vergleichende Meteorologie* beziehen, und von den Stationen in den verschiedenen Ländern eingesendet werden, gesammelt, gesichtet (wo es nöthig ist, in dieselbe Maasseinheit übersetzt) und veröffentlicht würden. Desshalb sollten, wie es mir scheint, die Fragen, welche sich auf die Gründung einer solchen Anstalt und auf die derselben zukommenden Obliegenheiten beziehen, zuerst und vor allen andern dem Congress vorgelegt werden.

Dass die Errichtung einer centralen Anstalt vom Congress einstimmig angenommen wird, kann wohl nicht bezweifelt werden, und eine Verständigung hinsichtlich ihrer Bezeichnung wird auch keine Schwierigkeit haben. Wenn ferner die vom Congress der Anstalt gestellte Aufgabe sich auf die vergleichende Meteorologie beschränkt, mit Weglassung aller Fragen, welche ein specielles locales Interesse haben, so lassen sich alle von einer jeden Station einzusendenden Data in einer verhältnissmässig sehr geringen Anzahl von numerischen Werthen fassen. Dass die Centralanstalt die detaillirte Publication aller Aufzeichnungen und Beobachtungen, welche diesen Daten

zu Grunde liegen, nicht übernehmen kann, liegt am Tage, einerseits wegen der unüberwindbaren Ausdehnung, andererseits weil der Zweck verfehlt wäre, da ein Ueberblick in diesem Oceane von Zahlen sozusagen unmöglich wäre.

Die für das Bedürfniss der vergleichenden Meteorologie an jede Station zu stellenden Forderungen wären:

1. Für jeden Tag die Abweichung des 24 stündigen Mittels vom normalen Werthe (aus mehrjährigen Mitteln berechnet) für Luftdruck, Temperatur, Dampfdruck und Feuchtigkeit, ferner mittlere Windrichtung und Stärke, mittlere Bewölkung, Niederschlag (Grösse und Dauer). Diese Data könnten in der in jedem Lande gebräuchlichen Scala oder Maasseinheit eingesandt und würden auf der Centralanstalt in die vom Congresse zur Publication angenommene Maasseinheit übersetzt werden. Auf diese Weise würde eine der schwierigsten Fragen, welche in der Leipziger Versammlung viele Zeit kostete, ohne erledigt werden zu können, und an welcher der Wiener Congress vielleicht scheitern würde, sozusagen beseitigt werden, wenigstens würde sie eine ganz andere Bedeutung erhalten und es könnte leichter eine Verständigung erwartet werden. Wenn die dem Congresse in erster Linie zur Berathung vorgelegte Frage sich auf die anzunehmenden Scalen oder Maasseinheiten bezieht, und diese Frage so gedeutet wird, dass

jedes Land für die Aufzeichnung aller meteorologischen Beobachtungen die von der Mehrheit des Congresses festgestellten Einheiten anzunehmen habe (was natürlich eine Abänderung aller Scalen an den Instrumenten, wo eine verschiedene Einheit gebräuchlich war, erfordert, und für Data von localem Interesse einen Bruch, mit langjährigen Gewohnheiten mit sich zieht), so wird, fürchte ich, eine Verständigung über diese Frage schwerlich zu erlangen sein. Steht es hingegen jedem Lande frei, seine gebräuchlichen Einheiten zu behalten, so ist eine Verständigung über die von der Central-Anstalt für die Publication anzunehmende Einheit viel leichter; dass dieselbe Einheit für alle Stationen anzunehmen sei, leuchtet ein, ebenso, dass die der Central-Anstalt aufgebürdete Arbeit vermindert wird, wenn diejenige Einheit angenommen wird, in welcher die von der Mehrzahl der Stationen eingesendeten Data ausgedrückt sind. Diese Arbeit wäre übrigens nicht abschreckend gross, wenn man auf die verhältnissmässig geringe Anzahl von numerischen Werthen, die umzurechnen wären, Rücksicht nimmt, und auf die Mittel, welche der Central-Anstalt zur Disposition gestellt werden müssten; die so werthvollen und seit vielen Jahren fortgesetzten Publicationen des Utrechter Institutes, die in mancher Hinsicht als Muster dienen könnten, sind ein Beleg dafür. Da jedenfalls ein Umschreiben in die monatliche, für den Druck vorzubereitende Tabelle, stattfin-

den muss, so nimmt eine Uebersetzung in eine andere Maass-Einheit bei Benützung von gehörig ausgedehnten Tafeln kaum längere Zeit in Anspruch. Ferner denke ich, sollte es den Meteorologen eines jeden Landes, oder den in denselben bestehenden Central-Stationen oder Instituten freistehen, das angenommene System meteorologischer Beobachtungen beizubehalten, sei es auf Registrir-Apparate gegründet oder auf directe stündliche, zweistündliche oder dreistündliche Ablesungen der Instrumente, vorausgesetzt, das System sei genügend, um mit hinreichender Genauigkeit kundzugeben, in wiefern ein jeder Tag sich vom normalen Vorgange zu derselben Epoche des Jahres in Bezug auf Luftdruck, Temperatur, Dampfdruck und Feuchtigkeit unterscheidet. Eine absolute Einförmigkeit im Beobachtungssystem auf allen Stationen in allen Ländern einführen zu wollen, wäre äusserst schwierig, wenn nicht unmöglich; ausserdem wäre der Umstand nicht zu beseitigen, dass bei einigen Stationen die normalen Werthe aus einer sehr langen Reihe von Jahren berechnet sind, während auf andern die meteorologischen Beobachtungen erst seit wenigen Jahren angestellt werden. Je grössere Unabhängigkeit den Local-Comités eingeräumt wird, desto leichter wird eine Verständigung stattfinden; freilich darf man nicht auf eine absolute Vollkommenheit in den ersten Publicationen der internationalen Central-Anstalt rechnen, was die Gleichför-

migkeit der Data für die verschiedenen Stationen anbelangt; demungeachtet werden sie im Stande sein, sehr wichtige Aufschlüsse für die vergleichende Meteorologie zu geben, und ausserdem kann man eine allmälige Vervollkommnung sicherlich erwarten.

2. Im Falle ungewöhnlich grosser Störungen, von denen nur wenige im Jahre vorkommen, hätte jede Station für die betreffenden paar Tage die stündlichen Abweichungen von den normalen Werthen einzusenden, damit die Central-Anstalt im Stande sei, den Verlauf der Störung zu verfolgen, durch die Vergleichung der im selben physischen Augenblicke stattfindenden Abweichungen.

3. Endlich sollten von jeder Station die Mittelwerthe, welche zur Berechnung der Abweichungen dienen, in einer beliebigen Maass-Einheit eingesandt und von der Central-Anstalt in die angenommene Einheit übersetzt und veröffentlicht werden. Diese Publication kann natürlicher Weise nicht für alle Stationen zugleich gemacht werden, sondern sie kann nur allmählig erfolgen, und hier genügt ebenfalls eine verhältnissmässig sehr kleine Zahl von Daten, wie gross auch die Zahl der zu Grunde liegenden Beobachtungen sein möge, sei es, man begnüge sich damit, die Formeln der täglichen und jährlichen Variationen zu publiciren, oder man gebe die Mittelwerthe für eine hinlänglich gross Anzahl und durch gleiche Intervalle getrennter Epochen.

Ich glaube, die von mir vorgeschlagene Ordnung für die Reihenfolge der dem Congresse gestellten Fragen würde wesentlich dazu beitragen, die Debatten zu verkürzen und für manche derselben eine endgiltige Erledigung, welche sonst auf grosse Hindernisse stossen könnte, zu bewirken.

III

Lettre de Mr. Antonio Aguilar y Vela, Directeur de l'Observatoire astronomique et météorologique de Madrid, au Président du Congrès météorologique de Vienne.

Madrid, le 1^{er} Septembre 1873.

Lors de mon séjour à Vienne, comme membre du Jury de l'exposition, j'ai eu l'honneur d'exposer en détail à Mr. Jelinek mon opinion sur les différents points que doivent être discutés par la savante compagnie des météorologistes réunis dans la capitale de l'Autriche. J'ai prié Mr. Jelinek, qui connaît mes opinions, de me représenter au Congrès, dans l'impossibilité où je me trouvais de pouvoir y assister, par des raisons que vous comprenez parfaitement qui ne me permettent pas d'être absent de l'observatoire aussi longtemps, ayant été obligé de rester à Vienne un mois et demi pour l'exposition.

Je vais donc me limiter dans cette lettre à condenser mes opinions en très peu de mots, qui pourront

être développés par Mr. le Directeur de l'Observatoire météorologique de Vienne.

1^{re} *Question*¹. A mon avis, cette question est complètement résolue, depuis que le Congrès géodésique international a décidé l'adoption du système métrique décimal pour toutes les nations.

2^o Les observatoires doivent tous avoir le baromètre à mercure.

3^o Cette question est très-complexe et très-difficile à résoudre définitivement. Les essais qu'on aura sans doute faits depuis la réunion de 1872 à Leipsig, donneront beaucoup de lumières sur la meilleure manière de placer les thermomètres. À l'Observatoire de Madrid, ils sont en plein champ, loin des édifices, sous un double toit tournant, et garantis, sur les côtés, des rayons du soleil par des persiennes.

4^o Les thermomètres à maxima et minima de *Cassella* de Londres nous donnent d'excellents résultats, en ayant soin toutefois de les comparer de temps en temps avec le thermomètre type.

5^o Pour les observations journalières du rayonnement, nous employons le thermomètre à maxima noirci et fermé dans une boule où l'on a fait le vide, et les thermomètres minima placés sur le sol et dans un réflecteur parabolique.

¹ Les nombres des questions se rapportent ici au Programme établi par la Conférence météorologique de Leipsig.

6° A l'Observatoire de Madrid nous avons cinq thermomètres, placés à des profondeurs de $0^m \cdot 6$, $1^m \cdot 2$, $1^m \cdot 8$, $3^m \cdot 0$ e $3^m \cdot 7$. Je ne connais pas l'usage du thermomètre de Mr. *Becquerel*.

7° Le psychromètre de préférence à l'hygromètre. En Espagne on a moins à craindre que partout ailleurs les irrégularités du psychromètre, lorsque la température descend au-dessous de zéro, parce que cela arrive rarement.

8° Dans les observatoires qui ont des appareils qui enrégistrent les observations d'une manière continue, la chose est très-facile, mais pour les observatoires de deuxième ordre, les huit rums principaux sont suffisants.

9° Nos observatoires de deuxième ordre emploient seulement l'échelle de 0 à 4 ; 0 marque calme et 4 un vent violent.

10° Nous avons commencé à introduire dans nos observatoires de deuxième ordre les anémomètres de *Robinson*, pour déterminer la vitesse du vent avec l'échelle métrique.

11° A l'Observatoire de Madrid cette observation se fait toutes les trois heures en même temps que les autres. Dans les observatoires de deuxième ordre, on la fait à 9 heures du matin.

12° Sans doute il faut distinguer les jours de pluie et de neige, et la quantité d'eau tombée sous ces deux formes,

13° Il serait convenable de le faire, mais très-difficile à obtenir dans les observatoires de deuxième ordre.

14° Il faut distinguer les jours orageux du nombre d'orages et tenir compte des éclairs de chaleur ; mais ces observations sont aussi très-difficiles dans les observatoires de deuxième ordre.

15° L'évaporation doit être observée dans un vase exposé à l'air libre et au soleil, placé dans des conditions identiques pour tous les observatoires d'après les décisions du Congrès.

16° La quantité des nuages doit être évaluée d'après une échelle de *zéro* à dix. *Zéro* marquera le manque des nuages et dix le ciel couvert.

17° Il est bien difficile d'introduire partout les observations d'électricité qui exigent des conditions toutes particulières dans les observatoires. Il serait très-utile cependant qu'elles pussent s'établir dans les observatoires centraux.

18° Il est très-difficile de satisfaire à cette demande, sans avoir des instruments enregistreurs, par les heures très-incommodes qui vont résulter surtout pour les pays occidentaux.

19° Très-convenable, et l'inspection est nécessaire pour que les observations aient le contrôle indispensable. Mon opinion est qu'il faut que les observations soient en petit nombre, mais on doit s'assurer par tous les moyens de leur exactitude.

20° Il est indifférent de commencer l'année météorologique par le mois de décembre ou par le mois de janvier. Nous suivrons la décision du Congrès. Les moyennes doivent être prises par jours, décades, mois et années, sans introduire la période de cinq jours que je crois sans importance, eu égard au travail qu'elle exige.

21° Les valeurs normales doivent être déduites du plus grand nombre possible d'observations.

22°. La convenance est évidente. Les règles que le congrès établira pour la résoudre, devront être suivies avec la plus grande exactitude.

23° Par les mesures qu'adoptera le Congrès météorologique et la sanction que donneront sans doute tous les gouvernements qui y sont représentés, en mettant tous les moyens de réussir à sa disposition.

24° La réponse à cette question ne peut être qu'affirmative. Sans cela l'établissement, qui doit centraliser les travaux des différents pays, ne pourra pas réaliser son but.

25° L'utilité est incontestable, la difficulté consiste dans la réalisation de ce projet. Lorsque le temps est calme, les dépêches arrivent avec grand régularité, mais lorsqu'une tempête s'annonce, les dépêches arrivent très-irrégulièrement, précisément lorsqu'elles sont les plus intéressantes. Il faut avoir l'appui de toutes les administrations télégraphiques, et pour cela je crois qu'en ce moment, il ne faut pas abuser en

exigeant trop de travail, mais au contraire se limiter à ce qui est absolument indispensable. Peu de points d'observation choisis convenablement dans chaque pays, et qui embrassent la plus grande surface possible du globe, donneront sans doute d'excellents résultats.

26° L'approbation des différents gouvernements aux décisions du Congrès, la nomination d'un bureau central qui veille à l'exécution de ces décisions, la réunion, tous les trois ans au moins, du Congrès dans un pays central, pour discuter et modifier, s'il le faut, les décisions antérieures d'après les résultats de l'expérience, les nouvelles dispositions à proposer, pour perfectionner le système établi, seront, à mon avis, des points qui doivent être établis dans le Congrès de Vienne.

Une des difficultés les plus grandes pour établir d'une manière convenable le service météorologique, est sans doute le personnel trop variable des stations du deuxième ordre, mal ou point du tout rétribué. Il faut donc faire tous les efforts possibles pour donner un peu plus de stabilité à ce personnel, et nul moyen plus sûr d'y parvenir, que de leur donner des appointements proportionnels à la responsabilité qu'on va exiger d'eux. Comme ce personnel doit être attaché à d'autres services, comme l'instruction publique,

les stations télégraphiques etc., suivant les pays, une rétribution peu considérable pourra suffire.

Il me reste uniquement à vous assurer, monsieur le Président, que je ferai tous mes efforts pour que le gouvernement espagnol accepte, dans toutes ses parties, les décisions d'un caractère international qui seront prises par le Congrès, et, quant aux autres décisions dont l'exécution peut être décidée par moi seul, soyez sûr que je les suivrai avec la plus grande exactitude possible, suivant les moyens que j'aurai à ma disposition.

Agréez, monsieur le Président, l'assurance de ma considération distinguée.

ANTONIO AGUILAR.

IV

Meteorological Society

30 Great George Street, Westminster, S. W.

June 16th, 1873.

Sir,

In pursuance of a Resolution of the Meeting of this Society held on 21.st of May, I have to forward you a copy of the discussion upon some of the questions submitted to the Leipzig Conference, and to request that you will, upon the form below, favour the Council with your opinions thereupon. Your reply will be

materially facilitated by previous perusal of the discussion.

Please, answer this on, or before, June 30.th

I am, Sir,

Your obedient Servant

WILLIAM MARRIOTT,
Assistant Secretary.

Questions

No. 2. *What is the best form of Barometer for Stations of the second order?—Is the use of an Aneroid for such Stations admissible as independent instrument or otherwise?*

No. 4. *What is the best construction of Maximum?—And of Minimum Thermometers?*

No. 5. *What instruments should be employed for determining the intensity of Solar Radiation?—And in what way can the comparability of the results obtained be ensured?*

No. 18. *Can uniform Times of Observation be introduced, and if so, at what hours, say 9 a.m. and 9 p. m.?—Do you consider that Local or Greenwich Mean Time (Railway Time) should be adopted?*

No. 20. *What divisions of the year are the best for the calculation of Mean Results?—Do you think that one day should be subtracted from January and added to February, so as to make up that month to 30 days?*

Report on the Replies received in answer to the Questions
issued with the circular of June 16th

No less than 52 of the Fellows have favoured the Society with their opinions on the various points under discussion, and in addition communications have been received from Prof. *Buys Ballot* and from Mr. *Plummer* of the Durham Observatory. In several cases the questions have not been answered directly, more than one answer having been given, in all such instances the author has been taken as adhering simply to the solution for which he expresses his preference.

We shall now proceed to an analysis of the replies, but it must be remembered that in many instances the writers have only answered the questions relating to the subjects with which they were specially familiar, so that a simple comparison of the number of votes would be fallacious.

The replies regarding the best form of Barometer were 46, with a very decided opinion in favour of the Kew Barometer, 33 gentlemen recommending it, while the remaining 13 mostly supported the use of Fortin's standard.

On the subject of the utility of Aneroids opinions were more divided; out of 47 votes 22 were decidedly unfavourable to its use, 19 suggested its employment as an auxiliary instrument, while only 6 were for its general admissibility.

The choice of Maximum Thermometers was limited to *Negretti & Zambra's* and *Phillips's*. It is not easy to give a precise analysis of the views entertained; 32 Fellows wrote in favour of *Negretti's* and 17 in favour of *Phillips's*, but several replies suggested that both instruments might be used: 42 answers were received.

As to Minimum Thermometers the sense of the Society was nearly unanimously in favour of *Rutherford's* Spirit Minimum, 40 out of 42 replies taking that line: a few gentlemen also recommended the use of *Casella's* Mercurial Minimum, if sufficient precautions were taken in its management.

For Solar Radiation, 25 votes out of 28 were for the Black Bulb *in vacuo*, dull black extending one inch along the stem. No suggestions of much importance were made as to ensuring the comparibility of results, but a wish for the adoption of 4 feet above the ground as the height of exposure, was expressed by 12 gentlemen.

On the important subject of hours of observation, the unanimity in favour of 9 a.m. and 9 p.m. was very great, 41 out of 50 of the Fellows expressing their approval of those hours. Some few proposed the addition of an 8 a.m. observation to work up with the Telegraphic Reports.

As might be respected the question of Local *versus* Greenwich Time elicited a difference of opinion; 48

answers came in, which were divided into 30 for Local, 16 for Greenwich Time, while 2 made special propositions.

No very decided wish about the division of the year was elicited, 38 gentlemen expressed their opinions, but most of them voted for several classes of means.

11 simply wished the civil divisions of the year to be kept,
 22 asked for monthly means,
 7 » » weekly means,
 12 » » five day means (mostly Buys Ballot's),
 6 » » seasonal means,
 and a few mentioned daily means.

The sense of the Society is rather decidedly against any alteration in the length of February, out of 42 answers 27 being unfavourable and 15 favourable.

The remarks of Messrs. *Birt* and *Bloxam* on uniformity in hours of observation deserve attention. Mr. *Forbes* gives a good table of corrections for the 9 a.m. and 9 p.m., readings for the North of Scotland.

Mr. *Rundell* and also Mr. *Plummer* make suggestions for artificial divisions of the year.

Prof. *Buys Ballot* has honoured the Society by again putting forward in his reply to their circular, some of the views which he has already advanced in

his valuable 'Suggestions on a Uniform System of Meteorological Observations'.

On the whole the Form Committee cannot but congratulate the council on having elicited such an extensive expression of opinion on the various points contained in the circular.

Appendix to Report

The remarks of Mr. *Birt* are as follows:

'It appears to me that the first element of usefulness in a series of observations is the object the observer has in view. There are two distinct objects which meteorologists may recognize. *First*: Climatic relations (having reference to time only) which must be deduced from observations made at stations where observers reside, and for such observations the hours of 9 a. m. and 9 p. m. (to the minute) are the most suitable, and these, of course, to be of any value, must be *local* mean time. *Second*: The progression of the two principal meteorological elements, Temperature and Pressure, having reference to space as well as time. If the observer be interested in these progressions and makes choice of working in concert with the Meteorological Office his hour of observation is 8 a. m. *Greenwich* mean time (also to the minute). A system of three daily intervals of 8 hours each would greatly facilitate the study of the great movements of the atmosphere, the hours of observation being 8 a.m. 4 p.m. and 12 p.m.'

Mr. *Bloxam* writes as follows:

'It appears to me that, if the observations of many persons are to be used for the purpose of deducing laws in the science

of Meteorology, it is of the greatest importance, that 'uniform times of observation' should be adhered to. The system of simultaneous observation is incompatible with uniformity in the ordinary work of meteorological observation; and in my view the use of local time is indispensable. I believe 12 o'clock, noon, to be the best hour for observing and recording the ordinary meteorological phenomena. I believe this to be the best hour, because the sun's influence upon temperature must, as a rule, be more uniform, as regards diurnal progression, at different stations, at this hour than at any other between his rising and setting, and Tables for diurnal range will apply more correctly to all stations for this hour than for others. The diurnal progression of temperature is different on an elevated situation from what it is in a valley. Of course it is very desirable that the convenience of the observers should be consulted, and if another hour would be more convenient generally, it might be better to select another hour for general use; but 12 o'clock observations would then be valuable, if made in addition to other, or others.'

V

Ueber Aufstellung der Thermometer zur Bestimmung der Lufttemperatur

Von H. Wild

Bericht an die I^{te} zur Erörterung der Fragen 2-6
des Programmes eingesetzte Commission

Die Untersuchungen, welche ich beim physikalischen Central-Observatorium in St. Petersburg eingeleitet habe, um den Einfluss der Aufstellungsweise der Thermometer auf ihre Angaben zu bestimmen, wur-

den in dreierlei Richtungen unternommen. Erstlich sollte die Wirkung von Beschirmungen zur Abhaltung der störenden Strahlung gegen umgebende Körper ermittelt, sodann der Effect rascher Bewegung sowohl des Thermometers selbst als der umgebenden Luft zur Verminderung des Strahlungseinflusses bestimmt und endlich auch der Einfluss der Höhe des Thermometers über dem Erdboden auf seine Angaben genauer untersucht werden. Diese Arbeiten sind zur Zeit durchaus noch nicht abgeschlossen, so dass ich hier nur *einige vorläufige Resultate* mittheilen kann, zu denen sie bis jetzt geführt haben.

1. *Einfluss der Beschirmung.* Dass Thermometer, welche ohne Beschirmung an Fenstern oder sonstwie an Gebäuden oder auch ganz frei aufgestellt sind, nicht die wahre Temperatur der Luft an der betreffenden Stelle, sondern ein Mittelding zwischen dieser und derjenigen der umgebenden Körper, welche gegen das Thermometer strahlen, angeben, darf wohl gegenwärtig als so ausgemacht betrachtet werden, dass es überflüssig erscheint, gegen die freie Aussetzung der Thermometer hier noch ein Wort zu verlieren. Im Märzheft des Monthly Meteorological Magazine von *Symons* für 1869 wird zwar unter den bei de *Strathfield Turgiss*' s'chen Experimenten zu vergleichenden Thermometer-Aufstellungen auch eine mit freier Kugel erwähnt, indem dabei das Thermometer ganz frei 13 Fuss über dem Boden

an einem zwischen entfernten Pfosten ausgespannten Draht aufgehängt ist. Nach *Glaisher*¹ soll nämlich ein so aufgestelltes Thermometer selbst bei starkem Sonnenschein die wahre Lufttemperatur viel sicherer anzeigen als jedes näher am Boden oder im Schatten von Häusern angebrachte. Einer so bestimmt in den *Philosophical Transactions* ausgesprochenen Behauptung gegenüber war allerdings ein entsprechender Versuch geboten. Auf einem ganz freien Platze, fern von Gebäuden liess ich zwischen zwei Telegraphenpfählen die etwa 20 Meter auseinanderstanden, am Telegraphendraht mittelst einer Schnur ein Thermometer so aufhängen, dass seine Kugel sich 13 englische Fuss über dem Rasenboden befand. Dasselbe wurde gleichzeitig mit den im Schatten und nach meiner Methode beschirmt aufgestellten Thermometern abgelesen, und zwar bald von unten und aus der Ferne mit einem Fernrohr, bald auch durch Hinzutragen einer Leiter, auf der man rasch hinaufstieg.

Sowohl meine eigenen Ablesungen wie jene der andern Beobachter des Observatoriums ergaben um 7 und 1 Uhr bei Sonnenschein eine bis 2,08 Celsius höhere Temperatur für das freie Thermometer als für das im Schatten, und Abends um 9 Uhr bei hellem

¹ *Philosophical Transactions* for 1847. P. I. p. 124 und 142.

Himmel eine bis zu ebenso viel niedrigere. Ich glaube, dass hiemit das in 13 Fuss Hohe frei aufgehängte Thermometer abgethan ist, und zwar um so mehr als die Behauptung von *Glaiser* sich hauptsächlich auf die Vergleichung mit einem Thermometer stützt, das in seinem Thermometerstande 4 Fuss über dem Erdboden aufgestellt ist und dadurch seiner Meinung nach vollständig gegen Strahlung geschützt sein soll. Diess ist aber, wie wir später sehen werden, und wie auch bereits von anderer Seite ausgesprochen worden ist, durchaus nicht der Fall.

Zur Betrachtung der *Beschirmungen* übergehend, kann ich die Bemerkung nicht unterdrücken, dass man auch hier, wie so oft in der Meteorologie, gegen die einfachsten physikalischen Gesetze verstossen hat. Man meinte die Thermometer gegen Strahlung genügend zu schützen, indem man sie bald in halb offene, bald in allseitig ausser unten durch Jalousie-Wände geschlossene, meistens ziemlich enge *Holzkasten* einschloss. Wenn der Physiker bei Experimenten über strahlende Wärme die Strahlung irgend eines warmen Körpers gegen das Thermoskop aufhalten will, so bedient er sich dazu bekanntlich eines einfachen oder doppelten Schirmes aus dünnem Metallblech. Es ist, glaube ich, nicht blos Rücksicht auf die Eleganz des Versuchs, welche ihn bestimmt, diess Material statt eines ebenfalls athermanen Holzbrettes zu wählen. An der Stelle, wo die Wärmestrahlen den Schirm treffen

und von ihm absorbirt werden, wird sogar die Temperatur des Metalles wegen seiner geringeren specifischen Wärme im ersten Moment etwas mehr erhöht als die des Holzes, allein wegen der viel bessern Leitungsfähigkeit wird bei ersterem die Wärme rasch nach allen Seiten in dem Bleche fortgeleitet und wieder an die umgebende Luft abgegeben, während sie beim Holzbrette mehr concentrirt bleibt und so allmähig eine starke Steigerung der Temperatur an der betreffenden Stelle eintreten kann, die sich dann später auch wieder nur langsam verliert. Kurz, das dünne Metallblech setzt sich viel rascher mit der umgebenden Luft ins Temperaturgleichgewicht als ein Holzbrett, und eignet sich daher weit besser zur Abhaltung der Strahlung.

Von solchen Betrachtungen geleitet, habe ich schon im Jahre 1860 als Beschirmung für die Thermometer auf den neu errichteten meteorologischen Stationen des Cantons Bern cylindrische, unten offene, oben durch ein konisches Dach verschlossene *Gehäuse aus dünnem Zinkblech* eingeführt¹. Damit dabei die Luft freien Zutritt zu den Thermometern habe und nicht in den Gehäusen stagniren könne, wurden die Seitenwände durchbrochen, d. h. aus Segmenten zweier

¹ H. Wild, über die Bestimmung der Lufttemperatur. II. Aufstellung der Thermometer auf den gewöhnlichen meteorologischen Stationen. Mittheilungen der naturf. Gesellsch. in Bern 1860. S. 108.

Cylinder von 30 und 34^{cm} Durchmesser gebildet, welche durch leere Zwischenräume getrennt und so gestellt sind, dass je einem solchen Zwischenraum des innern Cylinders ein Blechsegment des äussern entspricht und umgekehrt. Die ungefähr 40^{cm} hohen Cylinderwände sind von dem etwas vorstehenden Dache durch einen Zwischenraum von 2^{cm} getrennt, so dass man unter dem Rande des Daches frei durchsehen kann, und ebenso besteht das konische Dach aus zwei übereinanderstehenden, durch einen gleichen Zwischenraum getrennten Theilen. Eines der äussern Segmente ist als Thür zur Beobachtung der eingeschlossenen Thermometer eingerichtet. Konnten diese Gehäuse an der Nordwand eines Hauses angebracht werden, so wurden sie vermittelst zweier starker an ihre Wandungen festgenieteten Eisenstangen von 35^{cm} Länge vor einem Fenster in Charnieren so eingehängt, dass sie behufs Ablesung der Thermometer gegen dasselbe gezogen werden konnten, während sie sonst senkrecht von der Haus-Wand abstehend gehalten wurden. Wo diess, wie z. B. auf der Sternwarte in Bern, nicht möglich war, wurde das Blech-Gehäuse zum Schutz gegen die Sonnenstrahlen in der Mittagszeit in einem von zwei Pfählen getragenen, nach Norden und unten zu ganz offenen, allseitig mindestens 30^{cm} von ihm abstehenden, oben und nach Süden doppelwandigen Holzkasten angebracht. Gleiche Beschirmungen wurden im Jahre 1863 auch auf

allen neu begründeten meteorologischen Stationen der Schweiz eingeführt. Ebenso ist auf meinen Vorschlag in der im Jahre 1869 von der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg herausgegebenen «*Instruction für meteorologische Stationen*» in Russland eine nach denselben Principien eingerichtete Beschirmung der Thermometer adoptirt worden¹. Die Abänderung besteht nur darin, dass das Zinkblech-Gehäuse viereckig ist, die Seitenwände aus Jalousien mit horizontalen Oeffnungen bestehen und zur Verhütung des Eindringens der Vögel sein Boden von einem Drahgitter gebildet wird. Dasselbe wird mit seinen Seitenrändern auf zwei Holzleisten befestigt, die entweder vor einem nach Norden gelegenen Fenster des Hauses angebracht sind oder besser, von einem ganz frei stehenden nach Norden und unten zu ganz offenen Holzgehäuse getragen werden. Die Seitenwände des Holzgehäuses bestehen ebenfalls aus Jalousien, die südliche Wand und das Dach sind massiv und doppelt.

Durch manigfache besondere Versuche, die zum Theil schon in der oben erwähnten Abhandlung der Berner-Mittheilungen aufgeführt sind, habe ich mich überzeugt, dass die Temperatur der Wände solcher Blechgehäuse um 2° von derjenigen der Luft verschie-

¹ Instruction für meteorologische Stationen von *H. Wild*. Repertorium für Meteorologie Bd. I. S. 96 und Ergänzungen zu dieser Instruction *ibid.* Bd. II. S. 4.

den sein kann, ehe sie, Dank der in dem Gehäuse sofort eintretenden Bewegung der Luft, diejenige der eingeschlossenen Thermometer durch Strahlung bis zu $0,^{\circ}1$ verändert; ebenso kann der Erdboden unter dem Gehäuse eine um 20° höhere Temperatur haben als die Luft, ehe er durch die Strahlung die mindestens 3^m hoch darüber befindlichen Thermometer um $0,^{\circ}1$ erwärmt. Strahlungseinflüsse, die bei directer Einwirkung auf das Thermometer 2° nicht übersteigen, werden somit durch die beschirmenden Blechgehäuse bis zu der für gewöhnliche Temperaturbeobachtungen angenommenen Fehlergrenze von $\pm 0,^{\circ}1$ ganz eliminirt. Bei der Aufstellung der Blechgehäuse aber auf der Nordseite eines Hauses in mittlern Breiten ohne Weiteres, in höhern Breiten unter Hinzufügung von etwa 1 Fuss abstehenden Holz-oder Leinwandschirmen nach Osten und Westen hin, oder in einem ganz frei stehenden Holzgehäuse der beschriebenen Art sind keine in ihrem Effect 2° übersteigende Strahlungseinflüsse auf dasselbe zu befürchten und ebensowenig ist es bei der geringen Masse und guten Leitungsfähigkeit der Blechwände gedenkbar, dass etwa bei raschen Aenderungen der Lufttemperatur die Temperatur der Blechwände um mehr als 2° von ihr abweiche. Wenn also nur die Oeffnungen bei den Blechgehäusen derart disponirt sind, dass die Luft in denselben nicht stagniren kann, so ist es mehr als wahrscheinlich, durch

diese Art der Beschirmung die wahre Lufttemperatur zu erhalten. Dass dieselbe zugleich mit der Strahlung auch die Niederschläge von den Thermometern abhält, bedarf kaum der Erwähnung.

Holzgehäuse allein zur Beschirmung der Thermometer zu verwenden, ist meines Erachtens ihrer grossen Masse und schlechten Leitungsfähigkeit halber durchaus zu verwerfen, und ich glaube daher auch, dass keiner von allen den Thermometerständen, welche bei den Strathfield Turgiss'schen Experimenten¹ zur Verwendung kamen, geeignet ist, die wahre Lufttemperatur anzugeben. Unter älteren Thermometer-Beschirmungen haben meines Wissens nur *Kreil* auf ös terreichischen Stationen² und *Kupffer* auf russischen solche von Blech eingeführt, von welchen mir indessen die erstere keinen ganz genügenden Schutz gegen Strahlung und Niederschlag zu gewähren scheint während die letztere ienen bis auf wenige Oeffnungen am Boden fast hermetisch verschlossenen Kasten aus Blech und Glas repräsentirt, in dem denn doch der Austausch der Luft mit der Umgebung zu sehr gehemmt sein dürfte.

Schon in *Bern* haben mir vergleichende Beobachtungen gezeigt, dass an verschiedenen Punkten in solchen Blech-Gehäusen aufgestellte Thermometer in

¹ Symons's Monthly Meteorological Magazine April 1869.

² Siehe *Jelinek*, Anleitung zur Anstellung meteorologischer Beobachtungen. Wien 1869. Seite 40.

ihren gleichzeitigen Angaben bloss um $\pm 0,02$ C. differirten, während unmittelbar neben diesen Gehäusen ganz frei aufgestellte Thermometer Differenzen von $\pm 0,06$ C. und mehr zeigten¹. Aehnliches haben mehr gelegentlich als systematisch angestellte Beobachtungen in dieser Richtung in *Petersburg* ergeben.

Im Februar bis Mai und im Juni und Juli dieses Jahres habe ich ferner in der geräumigen, den obigen Principien gemäss eingerichteten Holzhütte bei unserem magnetischen Observatorium vergleichende Beobachtungen über die gleichzeitigen Angaben eines in ein Blechgehäuse eingeschlossenen und eines frei daneben aufgehängten Thermometers anstellen lassen. Das entscheidendste bisherige Resultat dieser Beobachtungen scheint mir zu sein, dass die Differenz der Extreme beim freien Thermometer im Winter bis $0,03$ und im Sommer bis $0,07$ geringer war als beim ins Gehäuse eingeschlossenen, und dass bei raschem Fallen oder Steigen der Temperatur das freie Thermometer hinter dem im Blechgehäuse meistens zurückblieb. Diess würde, wenn es sich weiterhin durch noch umfassendere Beobachtungen in dieser Richtung bestätigt, unzweideutig den störenden Einfluss der schlechtleitenden blossen Holzgehäuse darthun. Auf den letztern weist noch weiter der Umstand hin, dass im Sommer das

¹ l. c. Seite 116 und 118.

Temperaturmittel des eingeschlossenen Thermometers durchschnittlich um $0^{\circ},2$ niedriger war als das des freien und sich in Folge dessen viel besser an dasjenige des in der freien und luftigen Hütte im zweiten Hofe auf gestellten, ebenfalls in ein Blechgehäuse eingeschlossenen Thermometers anschloss.

Im Jahre 1869 hatten andererseits vergleichende Beobachtungen an Thermometer, von welchen die einen in einem freien Blechgehäuse an der Nord-Nordwestseite des magnetischen Observatoriums 8' über dem Erdboden und die anderen in dem bekannten *Glaisher*'schen Stande 4' über dem Boden aufgestellt waren, bei den letztern eine im Sommer durchschnittlich bis zu 1° grössere Amplitude der täglichen Temperatur-Schwankung ergeben, was unzweifelhaft der beim *Glaisher*'schen Stande durchaus nicht aufgehobenen Radiation des Bodens und des von der Sonne entfernten Theiles des Himmelsgewölbes zuzuschreiben ist.

Endlich sind hiernoch Versuche zu erwähnen, Thermometer durch Umgebung mit vier concentrischen Blech-Cylindern und Doppel-Conis, deren Lücken alterniren, selbst gegen die directen Sonnenstrahlen zu schützen. Dieselben haben bis dahin nur zu negativen Resultaten geführt.

2. *Einfluss der Bewegung.* Bezügliche Versuche wurden bis dahin in zweierlei Weise von uns ausgeführt. Zunächst wurden entsprechend dem Vorschla-

ge von Herrn Dr. *Rühlmann* auf der Meteorologen-Versammlung in Leipzig gleiche Thermometer in doppelwandige, bis auf kleine Oeffnungen ganz verschlossene Messingblechgefäße mit Korken eingesetzt, beide in der Holzhütte beim magnetischen Observatorium nebeneinander aufgestellt und vermittelt eines *Centrifugalgebläses* während der Beobachtung ein *Luftstrom* durch den einen hindurch getrieben, während die Luft im andern ruhig blieb. In den Monaten Februar bis Mai zeigte durchschnittlich das im Luftstrom befindliche Thermometer eine $0^{\circ}4$, im Maximum aber um $0^{\circ}4$ höhere Temperatur an, im Juli waren die Differenzen noch geringer.

Sodann wurde ein Psychrometer mit schräg nach aussen gerichteten freien Thermometern, drehbar um eine mitten durchgehende Verticalaxe in derselben Hütte am magnetischen Observatorium neben dem Blechgehäuse aufgestellt und jeweilen nach Ablesung der Thermometer in dem letzteren auch die Stände seiner Thermometer zuerst in der Ruhelage und sodann zwei Male nach jeweilen erfolgter *rascher Rotation* um die Verticalaxe notirt. Es kann dies gewissermassen ein *Schleuderthermometer* repräsentiren, das aber im Schatten herumbewegt wird.

Die Ende Juni und Anfang Juli angestellten Beobachtungen ergaben für das freie Thermometer im Mittel in der ersten Ruhelage eine um $0^{\circ}065$ höhere Temperatur, als für das im Gehäuse eingeschlossene, die

sich bei der Rotation wider Erwarten noch weiter steigerte, so dass sie nach der ersten Rotation um $0^{\circ}10$ und nach der zweiten gar um $0^{\circ}16$ höher war.

Weitere Versuche werden zeigen, ob die in diesen beiden Fällen beobachteten Temperatur-Erhöhungen in der That nur, wie es den Anschein hat, der Erwärmung durch Compression resp. Reibung der Luft beizumessen sind.

3. *Einfluss der Höhe.* Die bisherigen Beobachtungen über den Einfluss geringerer Höhen, d. h. etwa bis zu 30^m ($100'$) über dem Boden auf die Lufttemperatur, scheinen mir fast ohne Ausnahme an dem Uebelstande zu leiden, dass es bei den dabei angewandten Aufstellungsarten der Thermometer unentschieden bleibt, ob die gefundenen Temperatur-Differenzen nicht ganz oder wenigstens theilweise bloss verschiedenen Strahlungseinflüssen und nicht dem Höhenunterschiede beizu messen sind. Die *Haupt-Sternwarte in Pulkowa* besitzt nun ein 24^m7 ($81'$) hohes geodätisches Signal-Gerüst, das auf ganz freiem Felde steht, leicht aus Balken zusammengesetzt ist und dessen Stockwerke sich sehr gut zur Aufstellung und Beobachtung von Thermometern in verschiedener Höhe ganz unter denselben Bedingungen eignen. Herr O. v. *Struwe*, Director der Pulkowaer Sternwarte, gestattete mir freundlichst, dieses Signal für solche Beobachtungen zu benützen. Durch die zuvorkommende Vermittlung des Herrn *Block*, Adjuncten

der Sternwarte, liess ich drei Psychrometer nebst Minimum-Thermometern in Blechgehäusen und äusseren Holzkasten der oben beschriebenen Art am Gerüste in verschiedener Höhe anbringen; das erste befindet sich 1^m9 über dem Boden, das zweite in 15^m9 und das dritte in 26^m3 Höhe. Die Beobachtungen selbst im Winter ein Mal täglich, nämlich um 1 Uhr und in den übrigen Jahreszeiten 3 Mal, nämlich um 7 oder 8^h Vor- und um 1^h und 8^h Nachmittags übernahm Herr *Schwarz*. Sie begannen am 15. September 1872 und umfassen jetzt fast ein Jahr.

Diese Beobachtungen ergeben Dank der gleichartigen, die Strahlungseinflüsse ausschliessenden Aufstellung der Thermometer, im Allgemeinen einen viel geringeren Einfluss der Höhe auf die Temperatur, als ihn analoge Beobachtungen anderer Forscher ergeben haben. Die Mittelwerthe der Temperaturen in verschiedener Höhe sind nämlich für die Sommer- wie Wintermonate nur innerhalb 0·1° verschieden; zu den einzelnen Terminen stehen allerdings durchschnittlich die höheren Thermometer am Morgen niedriger und am Abend höher, als das untere; doch betragen die Differenzen zwischen dem höchsten und niedrigsten im Mittel nur etwa 0·5° und erreichen im ganzen Jahre bloss einige Male 2 bis 2·5° C.

Hieraus folgt für die Aufstellung der Thermometer zur Bestimmung der Lufttemperatur in der Nähe der Erdoberfläche, dass bei genügender Beschirmung die

Höhe derselben über dem Erdboden nicht nothwendig dieselbe zu sein braucht, sondern ganz gut zwischen 2 und 10 Meter variiren kann, ohne dass man grössere Differenzen in den Angaben zu befürchten hat, als etwa bei der Aufstellung an etwas verschiedenen Punkten derselben Horizontalebene.

VI

Lettre de Mr. le Professeur J. Cantoni, Délégué du Ministère d'Agriculture d'Italie au Congrès météorologique de Vienne

Réflexions et expériences sur les questions 2, 4, 5 et 6 du Programme.

2^{me} question¹. Lorsque, en 1860, je dus entreprendre une série d'observations météorologiques à l'Université de Pavie, je me préoccupai avant tout de faire des expériences pour m'assurer de la forme et de l'exposition les plus convenables à donner au thermomètre pour bien connaître la température de l'air à un instant donné.

Déjà mon prédécesseur, le Prof. *Belli*, s'était occupé de mettre en évidence les difficultés de cette recherche. Plusieurs thermomètres à mercure, dont

¹ Les nombres des questions se rapportent au Programme du Congrès de Vienne.

les échelles avaient été bien comparées entre elles d'avance, exposés tous ensemble dans un même lieu à l'air libre, et observés en même temps, donnèrent des indications assez différentes, quand la forme, la capacité et l'épaisseur de leurs réservoirs n'étaient pas tout-à-fait semblables; c'est-à-dire qu'ils ressentirent avec une promptitude différente l'influence des variations survenues dans la température de l'air. La forme sphérique, *caeteris paribus*, est la moins convenable à cet égard, et la meilleure c'est la forme cylindrique, pourvu que le diamètre soit assez petit par rapport à la hauteur. Il va sans dire que le réservoir doit avoir les parois bien minces, comme on les obtient en soufflant le réservoir avec la même matière que la tige. Alors divers thermomètres à réservoir cylindrique donneront des indications assez rapprochées entre elles de la température de l'air, quoique les dimensions de leurs réservoirs respectifs diffèrent un peu les unes des autres. Mais ces différences se réduiront alors bien plus et deviendront presque négligeables si, par un artifice quelconque, l'on produit un mouvement assez rapide dans l'air, dont on veut déterminer la température. Et en particulier pour les observations météorologiques il faut que les thermomètres soient bien protégés des radiations thermiques des corps voisins, et que l'air puisse circuler rapidement autour du réservoir.

Pour atteindre le premier de ces buts, j'ai fait avant

tout des essais pour argenter à froid les réservoirs thermométriques : mais je pouvais bien difficilement obtenir un dépôt métallique assez mince et poli à sa surface extérieure pour que son pouvoir réfléchissant devint un maximum. D'ailleurs, à certaines époques de l'année, on ne peut pas empêcher que le thermomètre, quoique exposé au nord, soit frappé par les directs rayons du soleil. Alors j'ai essayé de protéger l'instrument par un double tuyau cylindrique de cuivre jaune, dont l'axe coïncidait avec celui du réservoir, et dont la hauteur était au moins quadruple de celle du réservoir même ; le tuyau intérieur avait un diamètre de 5^{cm} au moins, et l'extérieur de plus de 8^{cm} ; ils étaient ouverts en bas et en haut, de sorte que l'air pouvait librement circuler tout autour du réservoir et entre les deux tuyaux. Mais, quoique l'épaisseur de ceux-ci fût assez petite, je reconnaissais une sensible influence exercée par la radiation et par la communication à l'air de la chaleur propre de ces écrans.

Il est bien connu qu'en faisant tourner rapidement (en fronde) le thermomètre dans l'air, on réduit de beaucoup l'influence de la radiation sur lui. De manière que, par ce moyen, l'on peut atteindre en même temps ces deux buts indiqués ci-dessus et réduire au minimum l'influence des différentes dimensions des réservoirs. Mais, au lieu de faire tourner l'instrument, ce qui est dangereux et rend difficile la lecture, j'ai

préféré imprimer, par le moyen d'une petite roue, un mouvement rapide à l'air qui entoure le réservoir, selon que je l'exposerai plus avant, en disant du psychromètre.

Quant à l'autre question, celle de la meilleure exposition du thermomètre, il faut distinguer avant tout, si les observations thermométriques doivent servir aux applications à l'agriculture et à l'hygiène, ou bien seulement à la météorologie proprement dite. Dans le premier cas, il est bien connu qu'il ne faut pas placer le thermomètre sur le haut d'une tour ou d'un grand édifice, mais dans un jardin, ou mieux dans un champ ouvert, à une petite hauteur (de 1 à 2 mètres) sur un sol couvert de gazon, et abrité par un toit convenablement disposé pour que l'instrument ne soit jamais frappé par les rayons du soleil, et que l'air soit parfaitement libre de circuler tout autour. Mr. Charles *Martins* à Montpellier et bien d'autres météorologistes ont démontré que, pour une localité donnée, les différences des résultats entre ces deux modes d'exposition sont notables. Moi aussi j'ai voulu les déterminer dans les conditions de la ville de Pavie (lat. 45° 41'). On a comparé, pendant quatre années, la marche des instruments à maxima et à minima, les uns exposés en dehors d'une fenêtre au nord de la tour de l'observatoire météorologique de l'Université, à la hauteur de vingt mètres au dessus de la cour, et les autres dans le jardin botanique, à la hauteur de

1^m,50 sur le sol cultivé et protégés au nord par un mur d'enceinte de 3^m,50 de haut. Les uns et les autres étaient aussi également protégés des radiations par un écran métallique qui les enveloppait, tout en laissant libre le mouvement de l'air d'en haut et d'en bas ; et d'ailleurs les réservoirs de tous ces thermographes étaient dorés sur leur surface extérieure et avaient la forme cylindrique avec l'axe vertical, sans aucun contact avec le tablette de l'échelle.

	Moyennes				
	Hiver	Printemps	Été	Automne	Année
Moyennes des maxima diurnes.					
Dans le jardin botanique	9° 18	21° 32	31° 79	20° 96	20° 82
Sur la tour de l'Université	6.61	17.87	28.76	17.52	17.69
Différences	2.57	3.46	3.03	3.44	3.12
Moyennes des minima diurnes.					
Dans le jardin	2.26	7.07	15.94	8.21	7.24
Sur la tour	1.19	8.16	17.12	8.98	8.27
Différences	1.05	-1.09	-1.18	-0.77	-1.02
Moyennes des extrêmes diurnes.					
Dans le jardin	3.46	14.20	23.87	14.39	14.03
Sur la tour	2.70	13.01	22.94	13.25	12.97
Différences	0.76	1.19	0.93	1.34	1.06
Excursions moyennes des extrêmes diurnes.					
Dans le jardin	11.44	14.25	15.85	12.75	13.58
Sur la tour	7.80	9.71	11.64	8.54	9.42
Différences	3.64	4.54	4.21	4.21	4.16

L'on voit par ces nombres assez différents entre eux, que les données caractéristiques du climat, c'est-à-dire la température moyenne de chaque saison et de l'année et plus encore les excursions moyennes des températures extrêmes varient beaucoup avec la hauteur. Les maxima sont toujours plus élevés dans le jardin que sur la tour, et au contraire les minima sont plus bas : les excursions diurnes de la température sont bien plus grandes dans le jardin que sur la tour. De là l'importance de bien fixer les conditions d'exposition des thermomètres.

Sur la 3^{me} question : Quels sont les meilleurs thermomètres à maxima et minima ? Je crois utile d'observer avant tout que ces instruments, quant à leur construction, devraient satisfaire, et même d'une manière encore plus approchée que les simples thermomètres, à la condition de promptitude dans leurs indications, afin qu'ils donnent les températures extrêmes, la plus basse et la plus élevée, qui se présentent dans une journée. A cet effet, leurs réservoirs doivent avoir la forme d'un cylindre, dont la longueur comprenne bien des fois le diamètre, et dont l'axe soit vertical pour favoriser le renouvellement continu de l'air sur toute sa surface : de plus il faut que le verre du réservoir ait une très petite épaisseur, et que le réservoir même ne touche aucune part avec la tablette que porte le

tube. Mais, en réalité, ces conditions dans les thermographes ne peuvent pas être remplies, parce que le tube, pour contenir un index, ne peut être aussi capillaire que dans les simples thermomètres, et par là il faut que le réservoir contienne une quantité assez notable de liquide. Il faudra néanmoins tâcher de se rapprocher le plus possible de la susdite condition de promptitude. Au lieu de cela dans bien des stations météorologiques on emploie des thermographes peu sensibles. Par exemple le modèle de Mr. *Casella*, outre les défauts inhérents à la reunion des deux échelles par l'intermédiaire d'une longue colonne de mercure, présente un réservoir dont la forme et la position en haut d'une planchette couverte par un petit toit métallique sont les moins convenables pour une complète et rapide circulation de l'air autour de lui. Dans le plus grand nombre des stations météorologiques italiennes les deux instruments sont séparés. Le thermomètre maximum est à mercure avec la colonne qui se disjoint par un étranglement en verre dans le coude du tube, et le minimum est à alcool amylique, lequel est assez peu vaporable, ayant son point d'ébullition bien plus haut que l'alcool éthylique ordinairement adopté pour les minima. Dans tous les deux le réservoir est cylindrique, avec l'axe plié normalement à celui du tube, et ayant un diamètre petit relativement à sa longueur. Dans quelques stations, depuis peu d'années, on emploie le thermographe de

Mr. *De Marchi* de Florence, lequel offre l'avantage d'avoir le mercure comme corps thermométrique même pour le minimum, et d'avoir réuni dans un même tube les deux échelles pour les maxima et les minima au moyen d'un liquide peu vaporable qui contient les deux index (voir la description présentée par Mr. le Prof. *Donati*). Mais il est nécessaire de modifier sa forme, en rendant son réservoir vertical et bien isolé.

Sur la 4^{m^e} question: *Quels instruments faut-il employer pour mesurer l'intensité du rayonnement, et comment rendre les résultats comparables?* Pour y répondre je ne puis citer des expériences directes et personnelles, mais toutefois j'exprimerai ma conviction, que le thermomètre à boule noire placé au centre d'un petit ballon vide, peut seul donner des résultats comparables entre eux, s'il s'agit d'un instrument déterminé et exposé toujours dans les mêmes conditions; au contraire les résultats ne seront plus comparables par la moindre différence dans les conditions de construction et d'exposition des divers thermomètres. Néanmoins cette sorte d'instruments peut bien servir pour certaines recherches sur l'influence de la lumière solaire sur la végétation. Mais à ce propos je voudrais recommander aux météorologistes de tâcher de perfectionner un instrument assez ingénieux du chanoine *Bellani*, nommé *collecteur du calorique*, dont

le principe me semble susceptible d'utiles applications. Deux boules en verre assez minces, l'une en verre noir et l'autre transparente, sont reliées entre elles par un tube pas trop étroit et contiennent une quantité d'eau dont le volume répond à un peu plus de la moitié de la capacité d'une des boules, mais privées d'air du reste. Avant de commencer une observation, l'on fait tomber l'eau dans le fond de la boule noire, et l'on redresse l'instrument, en l'exposant à l'air libre et au soleil. Alors la boule noire se réchauffant plus que l'autre, les vapeurs viennent se condenser dans cette dernière et continuent à s'y liquéfier en quantité proportionnelle aux valeurs successives de la radiation solaire, de sorte que le volume d'eau qui, dans un temps donné, se réduit dans la boule transparente et se recueille dans un tube calibré annexé inférieurement à celle-ci, doit être proportionnel à la somme de toutes les différences d'échauffements de ces deux boules qui se seront présentés dans les différents instants de la journée, et par là aux valeurs successives de la clarté relative du jour et de l'élévation du soleil sur l'horizon du lieu. Dans un jour couvert ce travail complexe d'évaporation et de condensation sera bien petit en comparaison de celui qui se produira dans un jour continuellement serein. Pour les agriculteurs cet élément doit avoir quelque importance, peut-être plus grande que celle de quelques observations faites à instant donné par un simple ther-

momètre à boule noire, selon que je l'ai dit plus haut. Je me propose de faire là-dessus de nouvelles expériences.

Quant à la 5^{m^e} question : *Comment et à quelles profondeurs faut-il instituer les observations de la température du sol?* je crois opportun de rappeler que, d'après une longue série d'expériences faites dans les années 1865 — 66 par mon frère, le Prof. *Cajetan Cantoni*, lorsqu'il était directeur d'un Institut expérimental d'agriculture, il est bien important pour les différentes cultures et pour les différentes natures du sol cultivable de relever les températures du sol par plusieurs thermomètres donc le centre du réservoir se trouverait respectivement à des profondeurs comprises entre 1 et 5 décimètres, de décimètre en décimètre. Pour donner une idée de la grandeur de la première de ces influences je me bornerai à citer un exemple. Un thermomètre placé dans le sol d'une rivière à 0,35^m au-dessous du niveau de la chouche d'eau que l'on maintient sur lui dans les mois de juillet et d'août, présenta des variations assez petites de température; car l'excursion de celle-ci dans le cours d'une journée (jour et nuit) se conserva moyennement entre 5 et 6 dixièmes de degré, et cela tout aussi bien lorsque le jour était serein et l'air très-agité par le vent que lorsque le jour était calme et couvert: c'est-à-dire que le refroidissement produit par l'évapora-

tion dans cette mince couche d'eau qui baignait le sol, se proportionnait presque complètement dans tous les instants à la chaleur reçue par le soleil selon ses différents hauteurs au dessus de l'horison et selon les différents degrés de clarté et d'agitation de l'atmosphère. Et la température moyenne diurne de ce sol ainsi couvert d'eau se maintenait de plus de 5° inférieure à celle de l'air ambiant. Les choses marchaient bien différemment dans les terrains cultivés, mais seulement arrosés de temps en temps ou pas du tout.

Les observations faites à des profondeurs plus grandes qu'un mètre ne présentent que peu d'intérêt pour l'agriculture, et peuvent être utiles seulement pour des recherches de physique terrestre ou de géologie sur la différente conductibilité thermique des divers terrains et des diverses roches.

Sur la première partie de la 6^{me} question : *Quels sont les meilleurs instruments pour déterminer l'humidité de l'air?* en laissant de côté les hygromètres chimiques et les hygromètres à condensation, lesquels sont d'un usage peu commode, quoique préférables théoriquement, je me bornerai à dire quelques mots sur les psychromètres, tels qu'ils sont adoptés en Italie dans un grand nombre de stations météorologiques.

En traitant la 2^{me} question, j'ai déjà rappelé les expériences du Prof. *Belli* et les miennes sur l'utilité

de l'agitation de l'air pour rendre comparables entre eux plusieurs thermomètres qui ont une sensibilité assez différente dans leurs indications. Eh bien ! cet artifice se montre encore plus utile, et j'ajouterai même nécessaire, pour atténuer les notables différences d'indications données par ces mêmes thermomètres, lorsqu'ils ont la boule mouillée. L'on sait que la formule théorique du psychromètre d'August suppose que la couche d'air qui, en touchant le voile d'eau déposé sur le réservoir d'un thermomètre, se charge de vapeurs, devrait se renouveler à tous les instants, c'est-à-dire avec une extrême vitesse. Ainsi le Prof. *Belli* démontra que les réservoirs à boule sphérique étaient pour cela les moins convenables, parce que les différences, obtenues, même avec l'agitation de l'air, dans plusieurs thermomètres à boules de différent diamètre étaient bien plus grandes que celles données par d'autres thermomètres à réservoir cylindrique de dimensions diverses, quoique tous également plongés dans la même masse d'air, et les différences de ces derniers thermomètres devenaient très petites quand on augmentait la vitesse du mouvement excité dans l'air par un soufflet à jet continu ou par un aspirateur. Ces expériences, que j'ai répétées moi même et variées de plusieurs manières, m'ont convaincu que de cette façon l'on pouvait donner aux psychromètres une comparabilité suffisante et les faire servir en même temps, comme je l'ai dit à propos de la

2^{me} question, à déterminer la température de l'air dans de bonnes conditions. J'ai comparé dans différentes circonstances les données d'un psychromètre avec celles d'un excellent hygromètre à condensation de *Belli* et même avec celles d'un hygromètre chimique de *Brunner*, et j'ai trouvé que, par une rapide ventilation produite par une roue à palettes, on trouvait une valeur constante pour le coefficient à introduire dans la formule psychrométrique de *Regnault* pour calculer la tension propre de la vapeur d'eau répandue dans l'air et l'humidité relative de cet air; et qu'au contraire il fallait adopter pour cela différents coefficients si le psychromètre était observé sans aucun mouvement d'air.

VII

Remarks by G. T. Kingston, Superintendent of the Meteorological Department of Canada on two of the questions brought toward at the Conference at Leipzig in 1872.

Exposure of Thermometers

I think that, before Meteorologists take up the question of the mode of exposing thermometers, they should settle once and for all what the height of the stratum of air is to be whose general temperature

near the station, observers should endeavour to discover at a proposed instant.

In choosing a level, we have to consider:

Ist What that level is whose temperature, irrespective of convenience and facility in determining it, we most *desire* to know; and

IInd What that level is, the knowledge of whose temperature is most *attainable*, either on account of the physical circumstances of the air at that level, or on account of convenience and accessibility.

As regards desirability, a level chosen with reference to animal and vegetable life would be 4 to 5 feet or less; one where changes of temperature are most influential in a meteorological sense, would be much higher.

Apart from considerations of *convenience*, the temperature of air at a high level is more attainable than at a low level, because at a high level the temperature is less affected by the more minute accidents of locality, a change produced by passing from level to level, or from point to point in the same level, is more slow, and if a thermometer be placed at random in any part of such a stratum, the air in contact with the thermometer is more likely to be a fair average sample of the air at that level, than if a lower level had been chosen. With reference to convenience of access, the question should not be complicated by considerations as to the probable height of windows, because

windows and indeed positions generally near to large buildings should be avoided.

A fair compromise would be to place the bulbs at some uniform height between 4 and 10 feet, or rather to recommend such a height for universal adoption, since in many cases the adherence to any standart height will be impracticable.

At a height lower than 4 feet the air is liable to be affected too much by local accidents, and a higher level than 10 feet would necessitate structures that would be expensive, if placed (as I consider they always ought to be placed) in an open field or garden, and thus tend to diminish the number of observers.

In the absence of an universal rule, I have adopted $4\frac{1}{2}$ feet in Canada, but I would gladly change it for another higher level.

The exposure of a thermometer involves two conditions:

Ist That the air in which it is immersed be a fair sample of the horizontal stratum of which it forms a part; and

IInd That the thermometer be acted on (as far as possible) by contact with that air and by no other cause of change.

The first condition concerns the *place* and the second the *mode* of exposure.

Proximity to a building should be avoided, as the air is affected by contact with the walls, which have

the temperature which the *general* stratum of air had in a *past* time, and not that which the air, for the time being, gas, on an average, at that level. The *direct* effect of the walls upon the thermometer may be cut off, but not its effect on the *air* in which the thermometer is immersed.

If the temperature be recorded by photography, a building must of course be used; but it should be of a form suited to meet all the requirements of the case.

At most of the Canadian Stations the thermometers are attached to a light metallic support in the interior of a small safe or screen formed on the four sides and bottom by very thin sheet iron louvres.

This inner screen is supported by light iron brackets in the interior of a shed usually formed of wood. The back or South side consists of three parallel walls from one inch to half an inch thick, separated by spaces from 4 to 6 inches wide, which are open to the East and West. The back walls, or at least the two nearest to the South, extend to the ground. The Southern walls are made close and not of louvres to diminish the introduction of air, that has been overheated by contact with the Southern face.

The Eastern and Western sides, well as the doors which face the North, are of light wooden louvres, and extend a little below the bottom of the inner screen.

The bottom of the outer shed is open. The back

extends to the East and West beyond the sides, in order to prolong the time in which the latter are in shade.

Snow between the partitions of the back or on the lonves is speedily removed.

Intimately connected with the question of exposure are the following :

Ist What methods should be adopted to render intercomparable the various observations of temperature that have been taken, and that hereafter may be taken, at different levels and in different circumstances as regards locality and modes of exposure ?

IInd If tables of diurnal variation have been derived from observations taken in given circumstances of level, locality and modes of exposure, by what modifying process can they be made available for reducing observations taken in different circumstances ?

VIII

Letter of Mr. G. J. Symons in London to Mr. Ch. Jelinek, Vienna

62 Camden Square London N. W.

August 20th, 1873.

Dear Sir.

As it will be impossible for me to have the honour of attending at Vienna I must content myself with expressing my earnest wish for the success of the meeting.

I enclose herewith report upon the modes adopted in England for the observation of *Solar Radiation*¹, as requested by the Conference at Leipzig; and my friend Mr. *Buchan* will present to the Congress a specimen of the instruments used.

I do not quite understand from the *Bericht* what decision was arrived at Leipzig respecting *rain gauges*, but I rather fear that the very extensive series of experiments made in this country were not known to some of the speakers, I therefore think it may be desirable, in order to avoid needless repetition, to state briefly what has been done.

The gauges used in these experiments were constructed in the year 1863 for the purpose of determining with precision whether any difference really existed in the amount of rainfall recorded by gauges differing in the size of their receiving areas. The area of the circular ones varied from 0·8 in. to 452 in. and the square ones had areas of 25 and 100 inches respectively. — The largest gauge therefore had a receiving surface more than 500 times as great as that of the smallest.

During the past eight years these instruments have been in nearly constant operation, in three localities, different both in their physical and geological characteristics, and in the character of their rainfall.

¹ See Nr. IX of Appendix.

After experience had been gained as to the points requiring attention it was found that gauges of any size not less than 3 inches (76^{mm}) diameter, provided that they are constructed on one pattern and have their orifices at the height of 1 foot (0·3^m) above the soil, give results agreeing within one per cent.

The following table gives an epitome of the results obtained from experiments continued during seven years with gauges of the following diameters.

Place of Observation	inch.	inch.	inch.	inch.	inch.	inch. square	inch.	inch.	inch. square	inch.	inch.
	1	2	3	4	5	5	6	8	10	12	24
Calne . . . . .	.93	.96	-	1.00	1.00	.97	1.03	1.03	.98	1.00	1.00
Strathfield... } Turgiss..... }	.96	.97	-	.99	.97	.97	.98	.98	.97	.98	1.00
Hawsker....	.97	.99	.99	1.01	1.00	-	1.01	1.02	-	.99	1.00
Mean.....	.953	.973	.990	1.000	.990	.970	1.007	1.010	.975	.990	1.000

The completeness with which this problem has been worked out, renders it less necessary that similar comparisons should be repeated; but if such a course be resolved upon, it may save trouble to those who may be charged with the design, construction, or observation of the instruments; to be forwarded that unless the very greatest care is taken in every particular, and at every stage of the comparison, discordant results are sure to be obtained.

The recommendation that all gauges should be 14 inches ($0\cdot36^m$) in diameter and 8 ft. 2 in. ($2\frac{1}{2}$ metres) above the ground, appears inexpedient for the following, as well as other reasons.

1. A gauge so placed will collect nearly 7 per cent less than the true rainfall reaching the surface of the ground, and the advantage gained by so great an elevation is not obvious.

2. The use of a gauge having so large a receiving area possesses no advantage over that of one having one fourth of the area.

3. So large a gauge does not accord with the suggestion of Dr. *Mohn* to the Leipzig meeting, nor with the practice of this country, of France, America, India or Australia, in which countries collectively about 5000 gauges are in operation very few of which exceed 8 in. ($0\cdot20^m$) in diameter or 3 feet (say 1^m) above the ground.

As it is improbable that absolute uniformity will

be attained I hope that it will be resolved that *in every annual publication the height of the orifice of every rain gauge above the ground shall be stated.*

It is also of vital importance that every change in the rain gauge or in its height should be distinctly noticed, and desirable that such note should be at the foot of any record of observations rather than in any other part of a publication.

Perhaps I may in conclusion be allowed to state that if the records of the experiments on other branches of rainfall such as the influence of elevation, the best materials of which to make gauges, the relative amount collected by gauges with funnels inclined to the horizon, are desired it will afford me pleasure to forward any information in my power.

IX

On the Means adopted in England for the determination of the amount of Solar Radiation by Mr. G. J. Symons

62 Camden Square, London, August 20.th 1873.

The determination of the amount of *Solar radiation* may be defined as that of the greatest heating power of the direct rays of the Sun, which probably varies with four causes: (1.) Changes of solar energy (2.) The Sun's altitude (3.) The height of the place of ob-

ervation, and (4.) The state of the atmosphere through which the rays have to pass. Almost every apparatus designed for the determination of this element has been constructed on the principle of the expansion of fluids by heat, but in many cases the direct action has been replaced by indirect action, with no obvious advantage. In England the apparatus used by the large majority of observers has always taken the form of a registering maximum thermometer. The instrument now generally adopted is the final result of many years experiments by many observers, and as each feature in its construction has a special object, it is necessary to explain each.

1. The bulb of the thermometer is very small to secure rapid action (great sensibility).

2. The bulb and one inch (25^{mm}) of the stem are coated with dull black; dull black because it was found that black glass (which was formerly used) having a vitreous surface reflected many of the heat rays, while the dull black absorbs nearly all which fall upon it. It was found necessary to blacken part of the stem, because otherwise the unblackened stem being cooler than the bulb reduced its temperature by conduction.

3. The thermometer is enclosed in a thin glass jacket of which the bulb has a diameter of about $2\frac{1}{4}$ in. (57^{mm}) from which the air is removed by an air pump.

The object of this outer jacket is the elimination of purely local effects such as dampness, eddies of wind &c.

This size of jacket has been found to render the instrument more exactly comparable than a smaller size. The jackets have been tried, with (1.) open ends, (2.) ordinary air (3.) chemically dried air (4.) various gasses (5.) partial exhaustion (6.) nearly perfect exhaustion. Of these various methods the last mentioned proves the best.

The instrument thus constructed may be regarded as having only one disturbing element viz the temperature of the external jacket. The difference between the temperature of the black bulb and the external jacket is an exact measure of the intensity of the Sun's rays. It is found that this difference is the same in whatever position the instrument is placed. By exposing it therefore freely to Sun & Air at a considerable height above the ground we have the jacket so little heated above the temperature of the air that the excess of the reading of the thermometer with black ened bulb above the temperature of a thermometer in the Shade may be regarded as a very accurate measure of the intensity of the Sun's rays. This object is effected in the manner shown by the accompanying figure.

Thus arranged it will with the least possible trouble give results not only strictly comparable at all ti-

mes and places, but equal, if not superior, in accuracy to any of the costly instruments known to the writer, while in facility of observation, and lowness of price it surpasses them all.

In conclusion the writer begs to refer for further particulars to a very able paper by the Rev. F. W. Stow in the Quarterly Journal of the Meteorological Society April 1873, of which a copy is sent herewith.

X

Ueber die Beobachtung der Erdtemperaturen

Von C. Bruhns

Seit dem Jahre 1866 habe ich im Garten der Leipziger Sternwarte Erdtemperaturen beobachten lassen, und zwar sowohl an langen Thermometern mit ziemlich grosser Quecksilberkugel und feinem Quecksilberfaden, der über der Erdoberfläche abgelesen werden konnte, als auch an kurzen gewöhnlichen Thermometern, welche, an Stangen befestigt, in Löcher eingesenkt wurden.

Die Thermometerkugeln der ersteren Art befinden sich in Tiefen von 3.0, 2.4, 1.9, 1.3, 1.0, 0.7, 0.6, 0.4, 0.2 und 0.0 Meter unter der Erdoberfläche, und habe ich die Resultate der Beobachtungen an densel-

ben schon in den «Resultaten der meteorologischen Beobachtungen an den Stationen im Königreich Sachsen», Jahrgang 3 — 7, veröffentlicht.

Die Thermometer sind vor der Eingrabung sehr sorgfältig geprüft und die Correction des Nullpunktes bis auf etwa $0^{\circ}05$ sicher bestimmt. Weil jedoch der Quecksilberfaden im Erdboden durch verschiedene Temperaturen geht und mehr als $\frac{1}{2}$ Meter noch über dem Erdboden hervorragt, ist wegen der Temperaturschwankungen die Reduction der Thermometerangaben eine schwierige. Denn die Temperatur des Erdbodens ist bekanntlich in den oberen Schichten abhängig von der Lufttemperatur und ziemlich veränderlich; strenge genommen sind daher die Correctionen, welche man an die Ablesungen dieser Thermometer anzubringen hat, für jede Ablesung neu zu berechnen, und die eingesetzten Thermometer, welche in den verschiedenen Tiefen im Erdboden die Temperatur angeben sollen, liefern auch die Daten zu den Correctionen. Weil jedoch die ununterbrochene Aenderung der Correction eine bei der Reduction sehr zeitraubende Arbeit verursacht, habe ich mich sowohl, als auch die Beobachter an andern Orten, damit begnügt, monatliche Mittelwerthe für die anzubringenden Correctionen abzuleiten und mit diesen Mittelwerthen die Reduction auszuführen. Eine solche Tabelle mit den Correctionen für die Leipziger Erdthermometer findet sich im 3. und 4. Jahrgange der

obengenannten «Resultate» und sind nach derselben die Werthe der Ablesungen verbessert.

Die eingegrabenen Thermometer sind schwer aus dem Erdboden wieder herauszunehmen und können daher etwaige Aenderungen derselben nicht leicht untersucht werden, und mit der Zeit entstehende Fehler sind desshalb unvermeidlich. Das exacteste Mittel, um solche Correctionen und überhaupt die Temperatur in der Erde zu bestimmen, Thermoketten mit galvanischer Leitung, wodurch bekanntlich schon Herr Oberbergrath *Reich* in Freiberg in Sachsen die Temperatur der Gesteine in den Bergwerken ermittelte, habe ich nicht anwenden können.

Nach Allem scheint mir desshalb die Unsicherheit der abgelesenen und nachher corrigirten Temperaturen der langen eingegrabenen Thermometer einige Zehntelgrade und mehr zu betragen.

Die gleichzeitig mit diesen Thermometern mit durchgehender Röhre ermittelten Erdtemperaturen an kurzen Thermometern sind in fest eingegrabene Thonröhren eingelassen gewesen. Die Thonröhren wurden von aussen so luftdicht als möglich verschlossen und die Thermometerkugeln waren mit einem schlechten Wärmeleiter umgeben, so dass bei dem Herausziehen die Thermometer innerhalb 10 Minuten ihre Temperatur bis auf 0° beibehalten. Da nun anzunehmen ist, dass zwischen der Temperatur unten in der Röhre und der Temperatur des umgebenden

Erdbodens ein thermischer Gleichgewichtszustand stattfindet, wird man durch solche kurze Thermometer auch die wahre Temperatur des Erdbodens erhalten, sobald man die Bedingungen des Gleichgewichtes kennt. Man hat dann den grossen Vortheil, die Thermometer jeden Augenblick untersuchen und mit Normalthermometern vergleichen zu können. Welche diese Gleichgewichtsbedingungen sind oder wie viel die Temperatur der Luftsäule in den Thonröhren, besonders bei kälterer äusserer Luft, von der Erdtemperatur abweicht, habe ich noch nicht genau genug untersucht. Vorläufig hat sich schon herausgestellt, dass für die Temperatur in Tiefen bis zu 1 Meter im Durchschnitt die Temperaturen der durchgehenden Thermometer und der eingesenkten Thermometer fast vollständig übereinstimmen, während in grössern Tiefen (bis zu 3 Meter) das Jahresmittel auch nahe dasselbe, jedoch die jährliche Schwankung an den eingesenkten Thermometern fast um 1° grösser ist.

Wie die durchgehenden und die kurzen Thermometer in den Monatsmitteln übereinstimmen, zeigen die in den Jahren 1871 und 1872 erhaltenen Temperaturen der Thermometer von 3 Meter und 1 Meter Tiefe.

Monate	Durchgehendes Thermometer 3 Meter	Kurzes Thermometer 3 Meter	Durchgehendes Thermometer 1 Meter	Kurzes Thermometer 1 Meter
1871 Januar	3.87	5.70	2.03	2.37
Februar	3.43	4.73	1.87	1.67
März	3.87	4.67	2.93	3.23
April	5.70	5.50	5.83	5.60
Mai	7.47	6.87	8.70	8.80
Juni	10.07	8.43	11.50	11.20
Juli	12.00	11.00	14.23	13.90
August	13.17	12.53	15.37	15.13
September	12.93	12.73	13.97	14.20
October	12.40	11.73	10.50	10.73
November	7.70	9.97	6.37	7.20
December	5.33	7.63	4.53	4.73
1872 Januar	4.00	5.70	1.93	2.70
Februar	3.73	4.83	2.10	2.63
März	4.30	4.67	3.80	4.20
April	6.23	5.83	7.33	7.23
Mai	8.83	7.97	10.80	10.27
Juni	11.03	9.87	13.30	12.93
Juli	12.50	11.43	15.40	15.13
August	14.17	12.77	16.00	16.03
September	13.53	13.50	14.83	15.33
October	11.83	12.77	11.53	12.13
November	9.43	11.00	8.10	8.73

Die Thonröhren hatten ziemlich weite Oeffnungen, ich glaubte durch engere Oeffnungen eine bessere Uebereinstimmung zu erhalten, und nahm daher Holzröhren mit Oeffnungen von etwa 5 Centimeter Durchmesser; seit December 1872 sind an den kurzen Thermometern in den Holzröhren und an den langen Thermometern die folgenden Zahlen gefunden:

Monate	Durchgehend. Therm. 3 Meter	Kurzes Therm. 3 Meter	Durchgehend. Therm. 4 Meter	Kurzes Therm. 4 Meter	Durchgehend. Therm. 0. 5 Met.	Kurzes Therm. 0. 6 Met.	Durchgehend. Therm. 0. 25 Met.	Kurzes Therm. 0. 25 Met.
1872 December	7.48	9.68	5.70	6.94	4.72	5.32	4.78	4.38
1873 Januar	5.94	8.16	4.38	5.52	3.80	4.48	3.88	3.62
Februar	4.96	6.98	2.28	3.62	1.86	2.14	1.64	1.10
März	4.60	6.20	3.42	4.30	3.90	3.76	3.94	3.16
April	6.12	6.80	6.44	6.98	6.56	6.92	6.18	6.34
Mai	7.78	8.00	8.38	8.78	8.62	8.82	8.04	8.56
Juni	10.16	9.56	12.38	12.32	13.88	13.62	13.76	13.80
Juli	12.52	11.76	15.44	15.42	17.12	16.58	17.34	16.64
August	13.86	13.28	16.42	16.14	17.14	16.94	17.28	16.84

Man sieht hier, dass die kurzen in Holnröhren eingesenkten Thermometer wiederum in geringer Tiefe mit den durchgehenden Thermometern besser übereinstimmen, als in 3 Meter Tiefe, und die beobachteten Schwankungen an den kurzen Thermometern sind geringer als die an den Thermometern mit durchgehenden Röhren.

Was die zu wählenden Tiefen der Thermometer anbeht, so kann dabei nach zwei Systemen verfahren werden. Man wählt entweder bestimmte Tiefen, wie ich in neuester Zeit gethan, von 0.1, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0, 1.5, 2.0 und 3.0 Meter, oder man wählt solche Tiefen, wo die jährliche Schwankung eine bestimmte Anzahl von Graden beträgt. Das letzte System wird jedoch erst eingeführt werden können, wenn durch das erstere die Schwankungen bestimmt sind; ausserdem wird von Jahr zu Jahr die Schwankung in bestimmten Tiefen, weil sie doch von der äussern Lufttemperatur abhängig ist, nicht immer gleich sein, und ich möchte daher dem ersten System vor dem andern den Vorzug geben.

Für das bürgerliche Leben, resp. die Landwirthschaft, scheinen mir grössere Tiefen als bis zu 3 Meter in unseren Breiten kaum nöthig zu sein, da nach den Beobachtungen der letzten acht Jahre der Frost in Deutschland selten tiefer als bis zu 1 Meter hinuntergeht. In höhern Breiten dürften wohl grössere Tiefen zu wählen sein, ausserdem könnten, wenn es

möglich ist, auch auf den Stationen erster Ordnung Beobachtungen in grössern Tiefen als wünschenswerth erscheinen, obschon auch dort sehr oft das Grundwasser bald eine Grenze setzen wird.

Sehr viel kommt ferner auf die Beschaffenheit des Erdbodens und die Lage des Beobachtungsplatzes an, ob z. B. die Thermometer beständig im Schatten sind oder der Sonne ausgesetzt. Ich habe im Garten der hiesigen Sternwarte bei gleicher Beschaffenheit (erst 0.6 Meter Gartenerde, nachher circa 2 Meter gelber Sand, dann Lehm) an zwei verschiedenen Orten je einen Satz Erdthermometer eingraben lassen, wovon der eine Satz stets beschattet, der andere dagegen den grössten Theil des Tages den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist und für die letzten Monate folgende Resultate erhalten. (Der beschattete Satz ist mit *A*, der andere mit *B* bezeichnet.)

Tiefe	0.10 Meter		0.25 Meter		0.50 Meter		0.75 Meter		1.00 Meter		1.50 Meter		2.00 Meter		3.00 Meter	
Monate	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1873 April...	6.36	8.82	6.34	8.22	6.92	7.96	6.92	7.86	6.98	7.66	6.88	6.84	6.92	6.48	6.80	6.74
Mai....	8.96	12.20	8.56	10.92	8.82	10.60	8.80	10.18	8.78	9.34	8.34	8.94	8.46	8.44	8.00	8.20
Juni....	14.08	18.06	13.80	16.64	13.62	16.08	12.98	14.62	12.32	14.00	11.30	12.02	10.78	11.08	9.56	10.00
Juli....	16.76	21.04	16.64	19.60	16.58	18.86	16.12	17.42	15.42	16.80	14.40	14.72	13.60	13.66	11.76	12.18
August..	17.16	20.94	16.84	19.18	16.94	18.54	16.82	17.64	16.14	17.16	15.58	15.64	14.92	15.00	13.28	13.56

Diese Zahlen zeigen, wie vorauszusehen, dass die Sonne die Temperatur auch in der Erde bis zu sehr bedeutenden Tiefen erhöht, wie gross aber der Einfluss ist, und wie viel bei den vorstehenden Zahlen noch auf besondere Localeinflüsse u. s. w. kommt, wird sich erst ermitteln lassen, wenn die Beobachtungen grössere Zeiträume umfassen.

XI

Beschreibung eines einfachen Windstärkemessers, der an jeder Windfahne anzubringen ist

Von H. Wild

Bericht an die I^{te} zur Erörterung der Fragen 7-9
des Programmes eingesetzte Commission

Im Jahre 1861 habe ich auf den meteorologischen Stationen des Cantons Bern eine *Windfahne mit einem einfachen Windstärkemesser* eingeführt¹, der sich dort vortrefflich bewährte und später auch auf den übrigen meteorologischen Stationen der Schweiz, sowie auf denen im Grossherzogthume Baden eingeführt wurde. Da ich fürchtete, dass dieser Apparat dem rauhen nordischen Winter nicht Trotz bieten dürfte,

¹ H. Wild, Bericht über die meteorologischen Arbeiten im Canton Bern im Jahre 1861. Mittheilungen der naturf. Gesellschaft in Bern für 1862, S. 221.

so habe ich denselben auf den Stationen in Russland erst dann eingeführt, nachdem ein Instrument dieser Art im Central-Observatorium in Petersburg während voller zwei Jahre ohne die mindeste Störung functionirt hatte. Bis dahin sind denn auch von keiner unserer Stationen, die den neuen Apparat empfangen haben, Klagen über denselben eingelaufen.

Die *Windfahne* besteht aus einer eisernen Röhre mit einer Stahlfanne an ihrem oberen Ende, die auf der Stahlspitze einer durch die Röhre heraufgehenden Eisenstange aufrucht und daher mit grosser Leichtigkeit um diese Spitze sich dreht. An ihrem unteren Ende trägt die Röhre einerseits die Fahne bestehend aus zwei unter 20° gegen einander geneigten Eisenblechen, andererseits einen Stab mit Bleigegengewicht; am oberen Ende der Röhre ist der *Windstärkemesser* befestigt. Derselbe ist zusammengesetzt aus einem Bügel, der mittelst eines Ringes an der Röhre festgeklemmt wird und einer rechteckigen Blechtafel als Halter dient. Die letztere wird nämlich an ihrem oberen etwas verstärkten Ende von den Spitzen zweier in dem Bügel steckender Schrauben gehalten, die ihr als horizontale Drehungsaxe dienen, und bei der Drehung um dieselbe bewegt sie sich längs eines an demselben Bügel befestigten Bogens. Vier an diesem Bogen angebrachte Stifte dienen zur Bestimmung des Ausschlagwinkels der Blechtafel, wenn dieselbe nach erfolgter Orientirung senkrecht Zur Windfahne vom

Winde aus ihrer vertikalen Ruhelage gehoben wird. Die Blechtafel soll 0.30^m lang und 0.15^m breit sein und 250 Gramm wiegen. Ursprünglich waren die Stifte in solchen Punkten befestigt, dass die Blechtafel, wenn sie bis zu ihnen gehoben wurde, die Winkel 15° resp. 40° , 63° und 76° mit der Vertikalen einschloss und so den üblichen Schätzungen der Windstärke gemäss schwachen resp. mässigen, starken und sturmischen Wind anzeigen sollte. Diese 4 oder streng genommen 5 theilige Windstärkescale, hat wie die später von uns angenommene 10 theilige und wie alle übrigen gebräuchlichen Windscalen so viel Willkürliches, dass sie nicht befriedigen kann und jede Vergleichung der verschiedenen Windstärke-Scalen ausschliesst. Nachdem vollends die Meteorologen-Versammlung in Leipzig als allgemeines Mass für Windgeschwindigkeiten Meter pro Secunde empfohlen hatte, schien es mir durchaus wünschenswerth, alle Windstärke-Scalen durch eine in diesem absoluten Masse ausgedrückte dadurch zu verdrängen, dass ein sehr einfaches Instrument wenigstens zur ungefähren Messung der Windstärke resp. Windgeschwindigkeit nach diesem Masse angegeben wurde. Dazu aber schien mir der obige Windstärkemesser ganz geeignet. Es handelte sich nur darum, bis zu welchen Winkeln solche Winde, welche die Geschwindigkeiten 1, 2, 3 etc. Meter pro Secunde besitzen, die Platte heben würden. Leider reicht die gegenwärtige Entwicklungsstufe der

Aërodynamik nicht aus, diese Winkel theoretisch zu berechnen, sie konnten also nur empirisch bestimmt werden.

Sowie daher im letzten Herbste das Observatorium sich in den Betsitz eines *Combes'schen* Apparates zur Anemometer-Prüfung gesetzt hatte, trug ich einem der Assistenten des Observatoriums, Herrn *Dohrandt*, auf, mit demselben die empirische Graduirung des obigen Windstärkemessers auszuführen. Indem ich Herrn *Dohrandt* die ausführliche Darlegung seiner zahlreichen Beobachtungs-Serien an diesem und anderem, insbesondere *Robinson'schen* Anemometern, reservire, werde ich hier nur das End-Resultat, zu dem er schliesslich für unser vorliegendes Instrument gelangt ist, angeben.

Unter der Voraussetzung, dass die Blechtafel 250 Gramm schwer und 0.30 Meter hoch und 0.15 Meter breit ist, wird dieselbe wie folgt von den verschiedenen Winden gehoben.

Windgeschwindigkeit in Metern pro Secunde.	Hebungswinkel der Tafel.	Windgeschwindigkeit in Metern pro Secunde.	Hebungswinkel der Tafel.
1	2.0	7	52.6
2	7.0	8	62.0
3	14.0	9	66.3
4	22.8	10	69.9
5	32.7	12	74.2
6	42.3	14	77.0

Streng geprüft ist der Apparat nur bis 10^m pro Secunde; die beiden letzten Zahlen sind graphisch interpolirt.

Indem man am Gradbogen bloss bei der jeder geraden Geschwindigkeitszahl (mit Auslassung von 12) entsprechenden Winckel-Stelle einen Stift anbringt, also im Ganzen 6 Stifté, ist es selbst bei Aufstellung der Windfahne auf einem 10^m hohen Mast noch leicht möglich, die Stellung der Platte bis auf durchschnittlich 5° genau abzulesen resp. die einzelnen Meter pro Secunde der Geschwindigkeit des Windes zu bestimmen. Den Erfahrungen des Herrn *Dohrandt* zufolge ist übringens zu empfehlen, nicht sowohl die mittlere Stellung der hin- und

herschwankenden Tafel, *sondern etwa während 5 Minuten die beiden extremsten Lagen desselben zu beobachten*; da das Mittel der letzteren viel leichter und sicherer die wahre mittlere Windgeschwindigkeit zur Beobachtungszeit angibt.

Bei der Anfertigung der Tafel ist darauf zu achten, dass die obigen Dimensionen möglichst genau eingehalten werden; dagegen haben kleine Variationen des Gewichts selbst von ± 20 Gr. nur geringe Aenderungen der Ausschlagswinkel zur Folge. Die Röhre, welche vor der Platte steht, also zuerst vom Winde getroffen wird und denselben etwas von ihr abhält, hat bei unsern Instrumenten einen Durchmesser von 7 Millimetern.

Die gewöhnlichen Bezeichnungen der Winde dürfen sich ungefähr in folgender Weise and die gemessenen Geschwindigkeiten anschliessen :

Gewöhnliche Bezeichnung des Windes	Geschwindigkeit des Windes		
	Meter pro Stunde	Kilometer pro Stunde	Engl. Meilen pro Stunde
Sehr schwacher Wind.....	1	3.6	2.2
Schwacher »	2	7.2	4.4
Leichter »	3	11	6.7
Mässiger »	4	14	9
Mässig frischer »	5	18	11
Frischer »	6	22	13
Recht frischer »	7	25	16
Mässig starker »	8	29	18
Starker »	9	32	20
Sehr starker »	10	36	22
Mässig heftiger »	12	43	27
Heftiger »	14	50	31
Sehr heftiger »	16	57	36
Mässiger Sturm »	18	65	40
Sturm »	20	72	45
Starker Sturm.....	23	83	51
Mässiger Orkan.....	26	94	58
Orkan	30	108	67
Heftiger Orkan.....	35	126	79

Unsere Windstärke-Tafel würde also nur *bis zum heftigen Wind* dessen Stärke resp. Geschwindigkeit zu messen gestatten. Für stärkeren Wind muss man aus dem Ausschlag der Tafel über den letzten Stift hinaus wieder den Grad der Stärke *schätzen*; will man auch die grösseren Geschwindigkeiten *messen*, so könnte ein zweites Instrument mit einer schwereren Tafel bei gleicher Grösse benutzt werden; indessen stösst für ein solches die empirische Graduirung auf nicht unbedeutende Schwierigkeiten.

XII

Report on the Inspection of the Scottish Meteorological Stations.

By **Alexander Buchan**

The instruments I take with me on inspecting stations are :

- A Board of Trade Barometer,
- An Aneroid Barometer,
- A Standard Thermometer,
- A Rain Gauge Testing Apparatus, and
- A Compass.

On arriving at the Station, I hang the Barometer and Aneroid side by side with the Barometer at the Station; then collect all the Thermometers and place them along with the Standard Thermometer in a ba-

sin of water, — selecting if possible a room where there is no fire.

After some time [has been allowed to elapse the comparison of the different Instruments is made.

I. Barometer

The Board of Trade Barometer and Aneroid are compared with the Standard Barometer in the Society's Office before and after the visit of inspection.

The Aneroid is taken as a check on the Board of Trade Barometer, since it is found that, however great be the care taken, air does sometimes, though doubtless rarely, get into the tube of the Barometer in the transit; and the Aneroid enables me to know whether this has occurred *before or after* the inspection of the Station Barometer.

The following readings are taken :

	own reading	observer's readin
Board of Trade Barometer.....	— —	
Aneroid.....	— —	
Station Barometer.....	— —	— —

It is seen if the observer can set his Barometer (ivory point etc.) on the vernier, and read off correctly. The liability of such errors of observation occurring at 1·000 inch, 0·500 inch, or 0·050 inch, either too high or too low, is pointed out to the observers, and how they are likely to happen.

If any air be in the tube of the Barometer, I expel it, unless it be a Board of Trade Barometer, in which case it must be sent to an optician.

II. Thermometers

At every inspection the Thermometers are compared with the Society's Standard at least at one temperature, viz that of the basin of water referred to above which has been in room of a practically uniform temperature for about two hours, — the object being to ascertain whether the mercurial Thermometers or the others read any higher than at the previous comparison, or whether any minute portion of the spirit be lodged, unseen, at the top of the tube. It has been found that none of these points can be satisfactorily ascertained unless the Thermometers be placed in a fluid of uniform temperature for a considerable time. If any of the spirit be lodged in the top tube, I expel it and shew the observer how to do it himself.

If I have a list of the errors of the instruments, obtained by a previous comparison, or by certificate from Greenwich or Kew, I am content with the examination of the temperature at one point of the scale; but if I have no such list of errors, a comparison is made at three points, viz at freezing, if ice can be obtained, at the temperature of the room, and at from 70° to 80° .

The observer reads the Thermometers, and goes through the process of setting the maximum and minimum Thermometers, that it I may see he understands this part of his work, and occasion is taken to point out the liability to error, even by the best observers, of 10° and 5° .

In reading the Thermometers, special attention is given to see that the under-ground ones are read properly, — that the eye is on a level with the mercury of the Thermometers.

Particular attention is paid to the state of the muslin of the Wet-bulb of the Hygrometer, and generally that this instrument is kept in good working order.

The mode of taking the temperature of the sea, by boat (or otherwise) and the place where the observations are made, are carefully noted, and inquiry is made as to local currents, so as to ascertain whether any currents from heated or cooled sands are likely to affect the readings.

III. Louvre boarded Box for Thermometers

The following points are noted :

1. Its colour, outside.
2. » » inside.
3. In what direction the door opens.
4. Extent of grass plot in which it is placed.
5. That the bulbs of Minimum Thermometer and those of Dry and Wet Hygrometer hang at the same

level, viz 4 feet above the ground, and that the Max. Therm. is hung above the Min. Therm.

6. Distance of bulbs of Min. Therm. Dry and Wet from lower edge of Louvres.

7. Fixing of Box, if sufficiently firm and secure.

I am directed to give very special attention to these points, with the view of securing uniformity in the observation of the important element of temperature at the Society Stations.

IV. Rain Gauge

The following points are ascertained :

1. Material it is made of, and its construction.

2. Diameter — 4 diameters being measured.

3. Measure. — If measured by a scale, the scale is compared with a Standard scale. If measured with a graduated glass measure shewing 0·40 and 0·01 inch, these measures usually being made to 0·50. Water is poured into the observer's measure and it is seen how many standard grains of water correspond to 0·40, 0·20, 0·30 etc. inch. The graduation of the hundredths are compared with Standard scale.

3. Height above ground.

5. Height above sea level, and how this has been ascertained.

6. Position, if sufficiently free and open. Distance of any shrubs, trees, walls, houses etc. from the gauge. The direction in which these obstructions to the

free exposure of the gauge lie, is noted, and height of these obstructions above the horizon is measured with an Altometer.

7. Position of gauge with respect to hills, rising ground and valleys, likely to influence the amount of the rainfall of the district where the gauge is placed.

V. Wind

1 *Direction*, how taken, by vane, smoke etc., and whether the points used by the observer be *true* N, S, E and W, are ascertained by compass. The direction is entered true, not magnetical, by the observers.

2. *Force*, whether observer gives his estimated force, uniformly with the other observers, is sought to be ascertained by the estimated force he gives at the time of inspection. The scale adopted is 0 to 6, and it is attempted that these conform to Beaufort's scale (0 — 12), — 1 agreeing with 2, 2 with 4 etc.

If, from the past observations of the observer, very much wind or very little wind has been reported from the station, it is inquired into whether the excess or defect is due to the erroneous estimations of the observer, or to the fact of really a greater (or a less) force of wind prevailing at the place.

At a good many of stations, H. C. Anemometers are in use. I cannot however say, that the working of these instruments is quite satisfactory. As we have

no proper means of testing the correctness of their indications, we do not know how many (if indeed any at all) of these instruments give positive results; and it is certain that nearly the whole of them are not comparable *inter se*.

There are also a number of simple pressure Anemometers at the stations, which show the maximum pressure of the wind and the pressure at the moment of observation.

VI. Clouds

The estimation of the amount is on scale 0 to 10 from the zenith to alt 45° .

The species is from *Howard's* nomenclature.

The direction of motion is estimated in one or two cases measured by an instrument specially constructed by Mr. *T. Stevenson* for the purpose.

The correctness of the observer's estimation of the amount, species, and direction of motion, is ascertained.

At several stations both upper and lower clouds are observed, when this can be done.

VII. Evaporometer

The Evaporation is observed at present at 4 stations; but there is very great difficulty in securing comparableness in the results of these instruments, and the positions in which they are placed.

VIII. Ozone

Whether Schönbein's, Moffats etc. test papers are used is noted, the exact method of exposure, and observer's estimation of depth of tint.

The results of the inspection are entered on a previously prepared blank Form, the details being filled in as the inspection proceeds. The Form secures that nothing is omitted.

XIII

A monsieur Charles Jelinek

Directeur de l'Observatoire météorologique de Vienne

Je viens de recevoir à l'instant la lettre, que vous avez bien voulu adresser aux délégués des gouvernements pour le Congrès de Vienne, et je m'empresse d'écrire ces quelques lignes pour satisfaire autant que possible à la dernière de vos propositions.

Étant à Vienne, depuis le mois de mars, pour une mission officielle, je regrette que d'autres devoirs ne m'aient pas laissé de loisir pour prendre des informations à l'égard des résolutions du comité gérant institué par la réunion de Leipzig.

Heureusement le programme de la conférence préparatoire a été adopté pour ce Congrès, et je pourrai

confirmer ici tout ce que j'ai eu l'honneur de vous écrire, à l'occasion de cette conférence, et soumettre très respectueusement à la considération de mes honorables collègues mon avis à l'égard des questions à débattre, ainsi que l'opinion de MM. Brito Capello et Gama Lobo, officiers supérieurs de la marine portugaise et chefs du service des observations à l'Observatoire météorologique et magnétique de l'Infant D. Louis (Lisbonne).

Suivant le questionnaire dans tous ses détails, j'ajouterai les réponses adressées dernièrement à la sous-commission de la conférence de Leipzig :

1. Est-il nécessaire d'introduire pour toutes les observations météorologiques les mêmes unités de mesure (de longueur, de degré, etc.) dans tous les pays, ou suffit-il d'établir certaines règles pour la réduction des mesures employées dans les différents pays?

Sans doute. Il faudra l'échelle centésimale pour les thermomètres, l'échelle métrique pour le baromètre, la vitesse du vent, etc. Toutefois, si cela n'est pas de suite réalisable, il faudra, au moins, que les résultats moyens, et les maxima et minima, soient rapportés à ces échelles dans toutes les publications.

2. Quelle est la meilleure construction pour les baromètres des stations de second ordre? Peut-on admettre pour ces stations l'usage des baromètres anéroïdes?

Le baromètre Adie (mercure) nous semble le plus convenable. Nous l'adoptons pour les navires, et pour les stations météorologiques subordonnées à l'observatoire, n'employant l'anéroïde que pour substituer provisoirement le baromètre d'Adie, ou pour des comparaisons au moment de faire la lecture.

L'anéroïde de Stanley conviendra peut-être ; mais nous ne le connaissons pas encore assez pour émettre une opinion consciencieuse.

3. Quelle installation faut-il adopter généralement pour les thermomètres, afin qu'ils indiquent la véritable température de l'air ?

Il faut les exposer à la libre action du vent de toute direction, à l'abri du soleil, de la pluie et des irradianctions, protégés par des vénitiennes doubles.

4. Quels sont les meilleurs thermomètres à maxima et minima.

Nous préférons celui de maxima de Negretti et Zambra, et celui de minima (alcool) de Rutherford.

5. Quels instruments faut-il employer pour mesurer l'intensité du rayonnement, et comment rendre les résultats comparables ?

Le thermomètre maxima, dans le vide, à boule noire, pour l'irradiation solaire ; et celui de minima, dans le vide, à boule noire, placée au foyer d'un miroir parabolique pour l'irradiation nocturne.

6. Comment et dans quelles profondeurs faut-il instituer les observations de la température du sol ?

Nous ne pouvons pas nous fonder sur notre expérience pour répondre à cette question.

7. Quels sont les meilleurs instruments pour déterminer l'humidité de l'air? Est-ce que le psychromètre suffit, ou peut-on admettre aussi l'hygromètre à cheveu, et dans quelles conditions?

Pour des séries continues d'observations nous préférons le psychromètre. Il nous semble que l'hygromètre à cheveu, quoique perfectionné, ne pourra jamais donner des indications assez précises à l'air libre.

8. Comment arriver à l'uniformité dans la désignation des vents? Convient-il de calculer la direction moyenne d'après la formule de Lambert? Faut-il tenir compte, pour la rose des vents, des faibles brises dont la force est notée par zéro?

Il faudra désigner les vents par les 16 rumbes de $22^{\circ} 30'$ chacun, et adopter partout les mêmes chiffres, ou les mêmes lettres.

Dans les observatoires, ceux de premier ordre, qui déterminent bien les vitesses, la formule de Lambert pourra être employée, pour obtenir la moyenne direction du vent, si l'on substitue les nombres, qui indiquent la fréquence, par le produit de la fréquence multipliée par les vitesses correspondantes.

Dans les stations de second ordre, elle pourra bien être aussi employée, si l'on y introduit le produit des nombres, qui représentent la fréquence, par ceux

qui représentent les forces moyennes correspondantes.

Je crois que l'erreur serait moins grande en comptant comme une unité deux intensités, notées par zéro, et de la même direction, qu'en les méprisant tout-à-fait.

9. Quelle échelle faut-il adopter là où la force du vent n'est pas mesurée, mais simplement estimée?

L'échelle numérique, pourvu que l'on adopte une même échelle partout.

Nous employons, dans les stations de second ordre, huit degrés de force, notés par les chiffres 0 à 7.

(Voir notre *Rapport* de 1874, pag. 70.)

10. Convient-il d'introduire de simples compteurs pour déterminer la vitesse des vents? Quelles unités faut-il employer pour la détermination de cette vitesse?

L'adoption des compteurs serait très convenable. On devrait adopter un anémomètre, simple et peu coûteux, pour enregistrer le maximum de la force du vent dans un temps donné. Si cela devient pratique, partout, dans les instituts météorologiques, on devra dans les stations de second ordre noter la force du vent, au moment de chaque observation, et la représenter par les noms connus, «vent fort, modéré, etc.» ou, ce qui vaudrait mieux, par les chiffres d'une table généralement adoptée.

Dans les stations de second ordre du Portugal nous

employons l'anémomètre de Robinson à échelle kilométrique.

11. Quelle serait la meilleure forme, grandeur et exposition pour les pluviomètres? A quelle heure du jour convient-il de mesurer l'eau tombée?

Nous avons à l'observatoire l'udographe, et udomètre de Babinet dans chaque station. Nous employons aussi cet udomètre à l'observatoire central.

Pour la lecture nous préférons 9 heures du matin.

12. Importe-t-il de compter séparément les jours de pluie et de neige?

Sans doute. Nous n'avons à compter les jours de neige que dans quelques unes de nos stations de second ordre.

13. Faut-il distinguer le grésil d'avec la grêle dans l'énumération des averses de grêle?

Si c'est possible. Trop de détails seront peut-être nuisibles, surtout dans les stations secondaires.

14. Faut-il compter le nombre des orages ou seulement indiquer le nombre de jours d'orage? Comment tenir compte des éclairs de chaleur?

Il faut compter séparément le nombre des orages, et le nombre de jours d'orages.

Les éclairs de chaleur sont toujours notés dans les registres de l'observatoire.

15. Quel appareil peut-on recommander pour la mesure de l'évaporation? Et quelle exposition faut-il lui donner?

Quel que soit l'évaporimètre que l'on adopte, il faut que l'on établisse un type général pour tous les observatoires, et pour toutes leurs stations.

Il nous semble qu'il doit être à l'air libre, exposé à la pluie, au soleil, etc.

On trouvera la description de celui que nous avons adopté à la page 60 de notre *Rapport* de 1871.

16. Comment évaluer et désigner la quantité de nuages ? Serait-il utile d'introduire pour l'état du ciel, pour les hydrométéores, etc., des signes généralement compréhensibles et indépendants des différentes langues ?

Pour la quantité des nuages on devra, selon notre avis, adopter la convention des dixièmes de ciel clair. Ainsi par 10 on notera le ciel clair, et par 0 le ciel couvert.

En tout cas il nous faut une convention générale.

Il nous semble que l'introduction des signes universels donnerait de grandes facilités. On pourrait adopter, par exemple, ceux que l'on trouve dans les tables de l'observatoire de Montsouris.

17. Outre les éléments météorologiques énumérés, convient-il d'en introduire encore d'autres, comme par exemple l'électricité atmosphérique, dans les observations régulières ? Dans ce cas quels sont les meilleurs instruments à employer ?

Sans doute, dans les établissements de premier ordre.

Nous avons essayé l'électromètre d'enregistrement continu. Malheureusement cet instrument n'est pas encore assez perfectionné, pour mériter toute confiance.

Il faut cependant espérer qu'un électrographe rendra à la science des services considérables. Nous aimons à le croire.

18. Pourra-t-on introduire partout les mêmes heures pour les observations régulières ?

Très convenable, mais pas facile, dans les stations de second ordre, dont le personnel est très mal rémunéré, ou ne l'est pas du tout. Il faudrait rallier le service de ces stations à d'autres services, à celui des écoles, des télégraphes, des phares, pour obtenir une bonne organisation. On pourrait alors faire des règlements, et en exiger l'exécution.

19. Peut-on établir des règles générales pour la vérification des instruments et pour l'inspection des stations météorologiques ?

Certainement oui, mais toujours d'accord avec ce que nous avons dit pour répondre à la 18^{ème} question.

20. D'après quelles méthodes, et pour quelles périodes, faudra-t-il calculer les moyennes des différents éléments météorologiques ? Est-il préférable de commencer l'année météorologique avec le mois de janvier ou avec le 1^{er} décembre ?

Nous croyons que les observatoires de 1^{ère} classe

doivent calculer les moyennes, jour par jour, des éléments suivants : pression, température, humidité, vitesse, et direction moyenne approximative du vent.

De ces éléments et encore d'autres, on devra calculer les moyennes des décades, mensuelles, des saisons et de l'année, notant les maxima et minima qui leur correspondent.

On pourrait bien calculer aussi les moyennes, et des resumées, par périodes de 5 jours.

Pour l'uniformité nous préfererions compter l'année météorologique du 1^{er} janvier.

Actuellement nous la comptons du 1^{er} décembre.

21. De quelle manière et pour quelles périodes doit-on déduire les valeurs normales des éléments météorologiques ?

Il faut les déduire du plus grand nombre possible des observations, et puisque l'on ne peut pas écarter les perturbations, et les variations accidentelles, des différents éléments, il faut de toutes ces observations déduire les valeurs normales des éléments météorologiques.

22. Est-il possible et désirable, de publier les observations d'un nombre restreint de stations de chaque pays d'une manière identique, et dans un délai relativement court ?

Sans doute, mais il faut adopter un plan commun pour cette publication.

23. Comment peut-on organiser l'échange des pu-

blications météorologiques des différents instituts, et pays, d'une manière simple, sûre et rapide?

Par la franchise de port, car les frais actuels ne permettent pas un échange général. Si la franchise est autorisée par une convention internationale, on pourra faire trois expéditions par mois.

24. Est-il désirable que chaque pays possède un établissement central pour diriger, coordonner, et publier les observations météorologiques?

Ce service doit être centralisé, d'abord dans un observatoire de premier ordre de chaque pays, et ensuite, si cela se peut, il doit y avoir un établissement qui centralise les travaux de différents pays, pour en publier les résultats généraux.

25. Est-ce que l'utilité de l'échange de télégrammes météorologiques et assez reconnue pour lui donner une plus grande étendue et une organisation plus solide?

Il nous semble que l'échange de télégrammes devient indispensable; mais cet échange ne produira tous les résultats, que l'on doit en attendre, tant que tous les pays ne prendront pas les mesures convenables pour que l'expédition des bulletins ne soit pas retardée.

Souvent nous ne recevons pas de télégrammes de Paris à temps pour les calculs du temps probable du lendemain, que nous annonçons tous les jours dans la feuille officielle, et dans beaucoup d'autres journaux.

Dans la concession de la ligne de Lisbonne au Brésil par les îles de Madère et Saint Vincent, l'administration s'est préoccupée des besoins de la météorologie, et elle a fait insérer sur le contract que nous aurions droit à deux télégrammes gratis, par jour, entre ces deux points et Lisbonne.

Nous comptons sur une condition semblable dans toute nouvelle concession. Si par exemple on en fait une pour la ligne des Açores, nous aurons des télégrammes météorologiques gratis. Cet avantage nous mettra à même de rendre de grands services à la météorologie, si le plan de mr. Buys-Ballot se réalise, et nous le croyons, par l'établissement d'une importante station dans une des îles de Corvo ou Flores.

26. Quelles mesures faudra-t-il prendre pour assurer l'exécution des décisions du congrès météorologique?

Ceux qui ont eu l'heureuse pensée de prendre l'initiative de la convocation d'une assemblée préparatoire, et les savants qui doivent siéger aux congrès de Vienne, pourront sans doute obtenir que par une convention internationale soit assurée l'exécution des décisions du congrès. Il le faut, car sans cela tous nos travaux n'aboutiraient qu'à la manifestation de nos désirs.

Les réponses adressées à la sous-commission du congrès de Leipzig seront le complément des observations que j'ai l'honneur de soumettre au congrès de Vienne.

1. Quel jugement votre propre expérience ou la consultation des bulletins américains, anglais et français vous fournit-elle au sujet de l'utilité pratique des avertissements contre la tempête, actuellement en usage?

Notre avis est bien favorable à l'utilité pratique des avertissements, contre la tempête, actuellement en usage. Par l'examen des bulletins météorologiques américains, anglais et français, nous pensons que chacun renferme les données suffisantes pour que de son étude on puisse déduire des avertissements très probables contre les tempêtes.

Le degré de probabilité de réussir n'est pas le même pour les différents pays, et en général il sera d'autant plus grand que l'étendue du réseau météorologique sera plus vaste et les transmissions plus rapides. Sur cette dernière condition il faut qu'on prenne des mesures convenables.

Le Portugal, par exemple, par sa position occidentale dans l'Europe, est aujourd'hui dans des conditions, pour l'avertissement des tempêtes qui le menacent, bien plus défavorables que l'Espagne ou l'Italie; cependant sous peu, étant lié télégraphiquement avec Madère, et peut-être avec Açores, ces conditions changeront tout-à-fait. L'inspection des courbes barométriques de ces stations, comparées à celles de Lisbonne, nous fait voir d'une manière frappante la liaison intime qu'il y a entre les tempê-

tes qui passent à Madère et celles qui arrivent sur nos côtes. De manière que ce ne sera pas seulement le Portugal qui profitera de ces nouveaux bulletins, mais les pays moins occidentaux, auxquels il pourra donner des avertissements très utiles.

2. Quand il s'agit de donner des avertissements, par rapport au vent à venir probable, pensez-vous qu'il suffise de se fonder sur des communications télégraphiques au sujet de la direction et de la force du vent déjà observées, ou bien faut-il se régler aussi sur les gradients du baromètre? Faut-il calculer ces gradients: (A) relativement à la différence entre les observations même aux stations diverses; (B) par ce rapport à la hauteur moyenne de 760 millimètres au niveau de la mer, ou bien (C) relativement aux hauteurs normales des différents lieux d'observations?

Quand il s'agit de donner des avertissements par rapport au vent à venir, nous pensons qu'il ne suffit pas de se fonder sur des communications télégraphiques, au sujet de la direction et de la force du vent observées à différentes stations, mais, qu'il est très important de se régler sur les hauteurs barométriques et ces variations gradients.

Les gradients doivent être calculés par rapport aux hauteurs moyennes normales de chaque station que l'on considère (C).

3. En quelle manière devons-nous avoir égard à

la température, à l'état hygrométrique, etc., etc., de l'atmosphère?

Ce n'est pas facile de donner un avis, d'une manière générale, par rapport à la température et à l'état hygrométrique de l'atmosphère quand il s'agit de savoir la direction et la force du vent à venir probable; la position géographique et l'altitude de la station que l'on considère, sa distance de la mer et l'époque de l'année ont une grande influence sur les conclusions qu'on doit déduire. Les pays baignés par la mer du côté du sud ou de l'ouest sont avertis des changements du vent par la variation de la température et de l'humidité plus tôt que ceux qui sont placés dans l'intérieur des continents.

Ainsi le Portugal, par sa situation au sud-ouest de l'Europe, est fréquemment averti de la durée des vents qui soufflent des régions du nord ou du sud, selon la grandeur et le sens de la variation de la température observée à de certaines heures dans une série de jours.

4. Si nous admettons que tout directeur prend, dans un district ou pays, les mesures qu'il juge convenables, quelles sont, au minimum, les communications qu'il devra faire aux directeurs des autres districts ou pays et recevoir réciproquement de leur part?

Il y a des pays, qui par leur position géographique peuvent donner des avertissements très-utiles aux pays limitrophes, tandis qu'ils n'ont rien à gagner

avec les informations que ceux-ci leur envoient en échange; cependant nous pensons que, outre les bulletins télégraphiques que chaque pays envoie tous les jours à un observatoire central du continent, il peut échanger avec les pays limitrophes des bulletins télégraphiques de quelques stations choisies, lesquelles doivent jeter une grande lumière sur les recherches de la marche des tempêtes.

Par exemple, en considérant le Portugal et l'Espagne, et supposant qu'il y ait déjà le câble pour Madère, l'Observatoire de Lisbonne, peut envoyer à Madrid des bulletins de Madère, Lisbonne, Porto et Lagos, et recevoir en échange de l'Observatoire de Madrid des bulletins de Corogne, Madrid et Cadix.

Pour plus de simplicité, on peut réduire les dépêches en nombres entiers (dizaines et unités), qui indiquent la pression barométrique en millimètres, la direction du vent, sa force et l'état du ciel, par des chiffres de 0 à 10. Ainsi le Portugal envoie à Madrid les dépêches suivantes:

Madère.....	56.	SO.	4.	0.
Lisbonne.....	60.	OSO.	2.	4.
Porto.....	59.	S.	3.	1.
Lagos.....	61.	SO.	2.	3.

et reçoit en échange de Madrid:

Corogne.....	61.	NO.	3.	4.
Cadix.....	59.	S.	4.	0.
Madrid.....	10.	OSO.	2.	1.

5. Croyez-vous que l'état actuel de notre connaissance du temps nous permette de donner de véritables prophéties, ou prévisions, par contraste à la simple communication télégraphique de faits observés, ou bien se bornera-t-on à indiquer l'état de l'atmosphère dans les lieux environnants, de sorte que ceux qui reçoivent ces communications doivent déduire eux-mêmes de celles-ci, d'après quelques règles générales, leurs conclusions sur les temps à venir?

Dans ce dernier cas faut-il indiquer l'état général de l'atmosphère d'une manière très simple et visible de loin, en ajoutant en détail, à l'Observatoire même, les communications reçues de différents lieux?

Nous pensons que l'état actuel de nos connaissances sur le temps ne nous permet pas de donner de véritables prophéties ou prévisions, en nous appuyant seulement sur les communications télégraphiques de faits observés, mais qu'avec ces faits nous nous pouvons faire une idée plus ou moins vraie de la marche des tempêtes ou des vents, etc., etc., et que cette idée sera d'autant plus vraie que l'étendue d'où nous recevrons des bulletins sera plus grande, et l'échange plus rapide et plus régulier.

Quant à la deuxième partie de la question, nous pensons que s'il s'agit de communications de l'observatoire central du continent à l'observatoire central de chaque pays, il suffit d'envoyer l'information des

faits observées; mais s'il s'agit de communications de l'observatoire central de chaque pays aux stations subordonnées, nous pensons que ce sont les conclusions qu'on doit envoyer comme probabilité du temps à venir.

6. Quelles mesures convient-il de prendre pour faire connaître aux navires, passant en pleine mer, les conditions atmosphériques: par des sémaphores ou par des signaux donnés du haut des phares?

Nous pensons que les mesures qu'on doit prendre pour faire connaître aux navires, passant en pleine mer, les conditions atmosphériques doivent être des signaux donnés du haut des sémaphores, ou des phares, le jour et la nuit, selon les convenances locales.

Peut-être serait-il plus convenable qu'on employât un seul signal indiquant — vent fort ou tempête probable — sans indiquer la direction dans laquelle le vent pourra souffler.

Après avoir rendu compte de notre avis, à l'égard des questions soumises aux débats, je n'ose pas faire une proposition; mais je serai heureux de pouvoir attirer l'attention du Congrès sur deux points, que je considère d'une assez grande importance:

1.^o L'organisation d'un service international, avec des instruments enregistreurs, aux frais des États intéressés, dans une localité choisie comme la plus convenable pour les prévisions, pourrait-elle être pratiquement utile?

2° Quel système d'enregistrement doit-on adopter ?

Ayant depuis longtemps établi, avec d'excellents résultats, l'enregistrement photographique, je ne dois pas cacher que mon opinion est très-favorable à ce système.

Je me permets de soumettre à l'inspection du Congrès quelques courbes, et les tableaux synoptiques des observations faites à l'Observatoire de Lisbonne.

Vienne, le 18 août 1873.

FRADESSO,

Directoire de l'Observatoire météorologique
et magnétique de l'Infant D. Louis à
Lisbonne (Portugal).

XIV

Sur la signification du congrès météorologique de Vienne

Pour l'avenir de la météorologie

Par C. H. D. Buys-Ballot

Enfin, le premier pas a été fait ; un Congrès de météorologistes s'est réuni à Vienne au mois de septembre dernier. Des comptes-rendus des travaux de cette Assemblée ont déjà été publiés, avec plus ou moins d'extension, dans la plupart des langues et

des pays de l'Europe. Il convient qu'un recueil scientifique néerlandais en dise également quelques mots, et c'est pourquoi je veux résumer ici les principales décisions prises par le Congrès, de même que je me propose de revenir de temps en temps sur ce sujet dans les *Archives néerlandaises*, à mesure que nous nous rapprocherons du but poursuivi.

Aussitôt qu'on eut appris que MM. Bruhns, Jelinek et Wild voulaient bien se charger de dresser un programme pour une première conférence, à tenir à Leipzig en août 1872, et qu'il fut connu que notre Nestor, M. le professeur Dove, soutenait ce projet de son approbation, beaucoup de météorologistes s'empressèrent de communiquer leurs idées et leurs vues aux trois savants que je viens de nommer. Moi aussi je tâchai de leur apporter ma part de coopération, soit par lettres, soit par la publication d'une Note intitulée *Suggestions on a uniform system of meteorological observations*, et l'année suivante, après la réunion de la Conférence de Leipzig, par une nouvelle note, *Sequel to the Suggestions*. En prenant la peine de comparer les détails dans lesquels je vais entrer avec les propositions dont on avait donné connaissance par la voie de l'impression, on pourra juger jusqu'à quel point celles-ci ont été adoptées par les membres du Congrès.

C'a été une déception pour nous de voir que plusieurs météorologistes éminents manquaient au Con-

grès de Vienne, et, en particulier, que la France n'y avait envoyé aucun délégué. Les représentants des autres pays de l'Europe, toutefois, s'y rencontrèrent dans les dispositions les plus bienveillantes, et avec le vif désir d'arriver, en sacrifiant chacun quelque chose de leurs vues individuelles, à une entente commune. De l'Amérique même nous était venu le général Myer, *Chief signal officer* à Washington, qui par ses avis contribua beaucoup à donner convenablement satisfaction aux principaux *desiderata* de la Météorologie.

Une grande partie du temps fut consacrée à la discussion des divers instruments propres à fournir des observations exactes, et au sujet desquels chacun apporta le résultat de son expérience personnelle. On s'occupa aussi de la question de savoir comment les observations devaient être communiquées. Naturellement, chacun aura à donner l'ensemble des observations qui sont désirées par la majorité des météorologistes. Tout le monde ne se propose pas les mêmes recherches, et il s'agissait de satisfaire, autant que possible, à tous les vœux légitimes. Il faut qu'on arrive ainsi à fixer un minimum d'informations. Il va sans dire, d'ailleurs, que chacun reste libre dans le choix de ce qu'il croira encore devoir calculer ou faire connaître au-delà du contingent commun.

En ce qui concerne le mode d'expédition des ouvrages et autres documents, il fut décidé conforme à

la proposition de M. H. Wild, Directeur de l'Observatoire Physique Central de St. Petersbourg, que chaque envoi serait accompagné ou précédé d'un billet imprimé, dont une moitié porterait d'un côté le titre de l'ouvrage et de l'autre côté l'adresse de l'expéditeur. De cette manière, personne n'aura à prendre la peine d'écrire une lettre spéciale pour accuser la réception de l'envoi ; il suffira d'arracher la moitié du billet dont il vient d'être question, d'y appliquer son cachet, de la plier et de l'expédier à titre d'imprimé.

Un point plus important, c'est que le Congrès est tombé d'accord pour recommander, dans chaque pays, l'établissement d'un Bureau central. L'Institut météorologique néerlandais adresse ses publications à deux cents correspondants étrangers, et je sais par expérience combien ces envois se font avec moins de frais et parviennent plus sûrement à leur destination, depuis que M. le professeur von Baumhauer, Secrétaire de la Société Hollandaise des Sciences à Harlem, s'est donné la peine de fonder chez nous un pareil Bureau scientifique central. Pourtant, les avantages qui en résultent seraient encore beaucoup plus considérables si, d'abord, toutes les Institutions scientifiques du pays participaient à l'œuvre, et si, surtout, les autres États de l'Europe, — car en Amérique la *Smithsonian Institution* a depuis longtemps pris à cœur la centralisation des expéditions scientifiques, — se décidaient à créer chez eux deux éta-

blissements analogues. Aujourd'hui, en effet, le Bureau néerlandais peut bien envoyer les livres à l'agent qu'il a commissionné pour chaque pays ou pour chaque groupe de pays, mais cet agent est ensuite obligé de suivre la longue voie ordinaire, et de faire beaucoup plus de frais que n'aurait à en supporter un établissement spécial, directement érigé en vue des échanges. Il me semble que les Académies des sciences des divers pays sont les centres naturellement indiqués pour la réception et la distribution des ouvrages scientifiques.

Une autre question importante, agitée dans le Congrès, est celle des unités de poids et mesures qu'il convient d'employer. Beaucoup de membres inclinaient pour le système métrique ; néanmoins, en ce qui concerne le baromètre et le thermomètre, l'échelle anglaise et l'échelle de Fahrenheit trouvèrent aussi encore des partisans déclarés. Ce serait déjà un progrès si les des lignes de Paris et l'échelle de Réaumur cessaient d'être en usage, et qu'on se restreignît par conséquent préalablement à des échelles de deux espèces différentes ; du moins, tant qu'on ne peut pas encore se résoudre à sacrifier un peu de son amour propre, afin d'économiser des heures de travail et tarir une abondante source d'erreurs. La méthode adoptée en Néerlande supprime bien en grande partie les difficultés pratiques, mais ce n'est pas précisément tendre à l'uniformité, ce grand but du Congrès, que de

continuer à se perdre dans la dualité et la pluralité.

Il fut soutenu par un assez grand nombre de membres qu'il n'est pas nécessaire de faire imprimer tout ce qu'on observe, qu'on imprime déjà beaucoup trop, qu'il vaudrait mieux se demander mutuellement des renseignements, d'autant plus que, malgré l'étendue des publications, il n'en reste pas moins impossible d'y faire entrer tout ce qui pourrait être raisonnablement désiré dans quelques cas, par exemple, pour certaines recherches sur le magnétisme terrestre, qui exigent la connaissance des éléments magnétiques pour tous les instants du temps. — Mais, si l'on ne publie pas toutes les observations, il faut pourtant qu'il en existe des copies, et qu'on sache où ces copies sont conservées. C'est là, à mon avis, un point essentiel : être sobre en fait de publication d'observations locales, et donner plutôt quelques centaines de francs pour faire copier une série en détail, qu'en dépenser autant de milliers pour des recueils imprimés, qui n'en restent pas moins incomplets, et dont une grande partie ne sera jamais consultée. Mieux vaudrait, à coup sûr, consacrer cet argent à l'entretien d'observatoires dans les parties lointaines de la surface terrestre.

Telle a été l'opinion du Congrès en général, bien qu'il n'en ait pas encore fait l'objet d'une recommandation formelle, comme je l'eusse souhaité. L'exa-

men ultérieur de cette question, ainsi que d'autres points d'une nature générale, a été confié à un Comité permanent, élu par le Congrès. Ce Comité, composé de MM. Wild, Scott, Mohn, Jelinek, Cantoni, Bruhns et Buys-Ballot, fonctionnera pendant deux années, s'assemblera à Utrecht au mois de Septembre prochain, préparera la réunion du Congrès futur, et en attendant se mettra en correspondance avec les Directeurs des Institutions centrales de divers pays. En réponse à sa première circulaire, très libéralement répandue, le Comité a déjà recueilli de différents côtés des assurances précieuses de concours. N'est-il pas, en effet, du plus haut intérêt qu'il puisse établir un échange d'idées avec les principaux représentants de la science météorologique dans chaque pays, recevoir d'eux des éclaircissements au sujet des particularités ou des besoins locaux, et apprendre quelles sont, aux yeux de la majorité des observateurs, les mesures les plus utiles? Que tous ceux qui partageraient cette manière de voir, et qui n'auraient pas reçue la circulaire du Comité, veuillent bien m'en faire la demande et ensuite la propager autant que possible. A défaut de lettre, l'envoi d'une simple adresse imprimée suffira pour faire connaître au Comité qu'on désire entrer et rester en relations avec lui. Les ouvrages qu'on voudra bien m'adresser, ouvrages qui seront présentés au Comité réuni, et qu'il conviendrait, à mon avis, de con-

server dans une Bibliothèque générale, seront aussi considérés comme la preuve qu'on souhaite être tenu au courant de ce que le Comité fait ou propose.

Ainsi pourra être accompli le projet formulé et chaleureusement développé devant le Congrès par M. Fradesso da Silveira, Conseiller du Roi de Portugal et météorologue éminent, et par M. Plantamour, de Genève, tenue par tous en si haute estime comme astronome, physicien et météorologue. Ce projet tendait à la publication d'un ouvrage universel, dans lequel serait représenté l'état du monde entier au même instant. M. Plantamour cita les *Annaires météorologiques néerlandais* comme réalisant en partie cette idée, quoique leur champ s'étende peu au-delà de l'Europe, et que toutes les parties de cette partie du monde n'aient pu y être traitées, à beaucoup près, d'une manière uniforme, vu que l'auteur ne peut utiliser les lieux qu'il eût choisis mais qu'il dût prendre ceux desquels on lui envoyât les observations. Il est permis d'espérer que le Comité pourra obtenir un travail analogue, sur une région déterminée, de chacun des Directeurs d'Institut, qui ainsi se partageraient l'étude météorologique de la surface du globe, de la même manière que les astronomes distribuent entre eux l'étude des différentes parties du ciel ou celle des questions particulières. Ces travaux devraient être exécutées d'après un même plan général, fixé d'avance, afin de pouvoir être comparés l'un

avec l'autre et considérés tous ensemble. C'est pour cette espèce de publication qu'une forme commune est une condition de rigueur.

Je signalerai enfin l'importante proposition du général Myer, qui a été adoptée par le congrès, et qui est même déjà entrée dans la période d'application, grâce à l'activité de son auteur. Il s'agit de réunir des observations faites au même instant de temps absolu, savoir, à 7 h. 35 m. du matin pour l'Amérique, et à 4 h. 4 m. de l'après-midi, temps d'Utrecht, pour l'Europe. C'est là une excellente mesure, qui exercera une influence favorable sur le concours à établir entre tous les observateurs. Sans doute, il n'y a pas à en attendre une utilité pratique immédiate, surtout à cause des grandes lacunes qui existent encore dans le réseau météorologique; mais ce n'en est pas moins le seul moyen qui puisse nous conduire un jour à la connaissance des états simultanés sur toute la surface terrestre, et par conséquent aussi à celle de leur mode de propagation. A ce titre, je vois dans la mesure en question un commencement de réalisation du vœu que j'exprimais en 1850, savoir, que le ton donné par la Néerlande pût trouver de l'écho dans le monde entier¹.

¹ «Car la Météorologie deviendra une science par l'association et par le télégraphe électrique... La vraie méthode, celle des déviations, est maintenant mise en lumière par des exemples. Elle portera plus de fruits à mesure que l'observation

Le côté pratique, celui des applications dont la science météorologique est susceptible, n'a pas non plus été oublié par le Congrès. Déjà à Leipzig, l'année précédente, une sous-commission, composée de MM. Scott, Neumayer et Buys-Ballot, avait été chargée de faire un rapport sur la question de savoir s'il existait des raisons suffisantes pour attendre, d'après des états connus de l'atmosphère et surtout d'après les hauteurs barométriques observées simultanément en des points différents, l'arrivée prochaine des tempêtes, et si l'on était assez avancé pour porter ces prévisions, par des signaux, à la connaissance du public. La sous-commission s'est acquittée de cette tâche, en s'aidant des nombreuses informations reçues, et son rapport, approuvé par le Congrès de Vienne, verra le jour sous peu. Dans l'entretemps, un appareil télégraphique pour le service de campagne a été imaginée par M. Kromhout, major du génie hollandais, et cet appareil, déjà adopté pour sa destination spéciale, a aussi été approprié à la transmission des signaux relatifs au temps. Il permet de donner 54 signaux différents, qui sont distinctement visibles à de grandes distances, et qui satisferont par

embrassera un terrain plus étendu, etc.» (*Uitkomsten der waarnemingen te Utrecht gedaan in 1849 en 1850.*) Principalement la préface du *Jaarboek de 1851* et *Pogg. Annalen, Ergänzungsband IV*, pag. 559. *Aufforderung der Beobachter das Sammeln an vielen Orten zu erleichtern.*

conséquent mieux que ceux de l'aéroclinoscope, aujourd'hui en usage chez nous.

Le Congrès a apprécié tout particulièrement les recherches de M. le professeur Mohn, à Christiania, de M. Clément Ley, en Angleterre, et du capitaine Hofmeyer, directeur de l'Institut météorologique de Copenhague. Ce dernier présenta de magnifiques cartes, ayant rapport à la formation et à la marche progressive de différentes tempêtes. Chacun s'empresse d'exprimer le vœu que ce beau travail pût être public.

On a encore reconnu l'opportunité de réunir bientôt une Conférence maritime, qui aura à s'occuper des observations qu'il convient de faire exécuter à bord des navires, et de la méthode à suivre pour déduire de ces observations les routes maritimes les plus rapides et les plus sûres. Le travail préparatoire à la réunion de cette conférence a été confié à une Commission, dont les membres sont : MM. Scott, Neumayer, Mohn, Mouchez et Buys-Ballot. Il est clair que les observations systématiques qu'on a en vue donneront aussi une puissante impulsion à notre connaissance des phénomènes qui se passent au sein de l'Océan ou au-dessus de sa surface.

XV

Relatorio ácerca da conferencia marítima de Londres

Ill.^{mo} e ex.^{mo} sr. — Tendo sido nomeado, por portaria de 20 de julho, para assistir á conferencia marítima que devia ter logar em Londres no dia 31 de agosto proximo passado, cumpre-me hoje apresentar a v. ex.^a, para levar ao conhecimento de s. ex.^a o sr. ministro, o incluso relatorio ácerca da referida conferencia, e da maneira como desempenhei a commissão de que fui incumbido.

É possível que eu tenha omittido algumas particularidades, e até, involuntariamente, commettido alguma inexactidão, porquanto, foi elaborado este relatorio segundo os apontamentos que tomei e outras informações que pude colher; todavia, creio que umas e outras serão de pouca importancia.

Inclusos remetto um exemplar do programma da conferencia e as respostas aos seus quesitos, que apresentei na conferencia e distribui pelos diversos membros estrangeiros antes de começar a discussão, conforme tambem praticaram alguns delegados.

Logoque receba da repartição meteorologica de Londres a publicação official das resoluções da conferencia, terei a honra de propor á approvação de v. ex.^a o novo typo do mappa para as observações meteorologicas, que se devem fazer a bordo dos na-

vios de guerra, assim como as novas instrucções que o devem acompanhar.

Deus guarde a v. ex.^a Lisboa, 1 de outubro de 1874. — Ill.^{mo} e ex.^{mo} sr. visconde da Praia Grande, director geral da marinha. = *João Carlos de Brito Capello*, capitão tenente da armada.

Nomeado por portaria de 20 de julho proximo passado, para assistir á conferencia meteorologica e maritima, que se devia verificar em Londres no dia 31 de agosto, parti de Lisboa no dia 10 do referido mez de agosto, a bordo do vapor *Boyne* da companhia real ingleza, e cheguei a Londres no dia 14 de tarde.

No dia 15, depois de ter ido comprimentar s. ex.^a o sr. duque de Saldanha e entregá-lhe o officio do ministerio dos negocios estrangeiros, de que era portador, fui procurar o sr. Robert Scott, director geral da repartição meteorologica. Pelo sr. Toynbee, director das observações nautico-meteorologicas, soube que o sr. Robert Scott se achava ausente, inspeccionando as estações meteorologicas. O sr. Toynbee explicou-me, com a melhor vontade, tudo quanto desejei saber ácerca do serviço de meteorologia maritima, do serviço telegraphico das estações meteorologicas, formação dos boletins diarios, que se publicam nos jornaes da tarde, e construcção das cartas meteorologicas, que se expõem diariamente ao publico em certos logares de Londres.

Sabendo que o sr. Robert Scott não voltaria antes do dia 27 de agosto, parti de Londres no dia 18 para visitar os observatorios de Bruxellas, de Utrecht e o de Montsouris em Paris, objecto que fazia parte das instrucções que recebi do sr. conselheiro Fradesso da Silveira.

Regressei a Londres no dia 25. No dia 28 procurei o sr. Robert Scott, que me recebeu muito cordealmente, e me assegurou que a primeira reunião da conferencia teria lugar n'aquella repartição meteorologica no dia 31, como tinha sido annunciado, que alguns delegados já se achavam em Londres, e que os restantes vinham a caminho; á despedida disse-me, que me podia considerar membro honorario do club scientifico, o qual podia frequentar emquanto permanesse em Londres, medida que era extensiva a todos os delegados estrangeiros.

No dia 31 de agosto, pelas onze horas da manhã, teve lugar a abertura da conferencia, comparecendo os seguintes delegados:

Pela Allemanha: os srs. W. H. Von Freeden, do observatorio de marinha de Hamburgo; G. Neumayer, hydrographo de Berlim; Stempel, official da marinha imperial; H. A. Meyer, hydrographo de Kiel.

Pela Austria: o sr. R. Müller, da repartição hydrographica de Pola.

Pela Belgica: o sr. Van Rysselberghe, professor da escola de navegação de Ostende.

Pela China: o sr. J. D. Campbell, secretario da commissão das alfandegas.

Pela Dinamarca: o sr. N. Hofmeyer, do instituto meteorologico de Copenhagen.

Pela França: os srs. Sainte Claire Déville, inspector das estações meteorologicas; A. Delamarche, director da repartição hydrographica.

Pela Hespanha: os srs. Pujazon, director do observatorio de S. Fernando; Montojo, official de marinha.

Pela Hollanda: os srs. Buys-Ballot, director do instituto meteorologico de Utrecht; J. E. Cornelissen, official de marinha.

Pela India: o sr. H. E. Blanford, da repartição meteorologica de Calcuttá.

Pela Inglaterra: os srs. contra-almirante Nolloth; Robert H. Scott, director da repartição meteorologica; Henry Toynbee, superintendente da meteorologia maritima; R. J. Mann, presidente da sociedade meteorologica.

Pela Italia: o sr. Canevaro, official de marinha.

Pela Noruega: o sr. H. Mohn, director do instituto meteorologico de Christiania.

Por Portugal: João Capello, director das observações nautico-meteorologicas.

Pela Russia: o sr. M. Rikatcheff, do observatorio de physica central de S. Petersburgo¹

¹ De todos os delegados presentes é o sr. Delamarche o unico que assistiu á conferencia de Bruxellas. Na actual, alem das

O sr. Robert Scott fez um pequeno discurso relativo ao fim da conferencia, explicando os motivos por que esta não tivera logar em Vienna de Austria em 1873; terminou, propondo o sr. Buys-Ballot para presidente da conferencia, proposta que foi approvada por aclamação; em seguida foram nomeados secretarios os srs. Robert Scott e R. Müller.

Passou-se a ler a correspondencia dos diversos estabelecimentos meteorologicos, relativa a uma circular da repartição meteorologica de Londres, ácerca da execução das resoluções do congresso de Bruxellas.

Dividindo-se naturalmente o programma da conferencia em duas partes distinctas, a saber: — instrumentos e observações. Discussão das observações —; nomearam-se duas commissões para discutir as questões do programma que se referiam a estas duas partes. Assim, á primeira commissão coube discutir todas as alterações que se deviam fazer no mappa do registo das observações approvedo no congresso de Bruxellas, a questão dos instrumentos e suas escalas, e instrucções aos observadores.

A segunda commissão devia discutir o seguinte: verificação das observações, se os instrumentos deviam ser propriedade dos estabelecimentos meteorologicos

representadas na conferencia de Bruxellas, notam-se mais as seguintes: Allemanha, Austria, Hespanha, Italia, China e India; porém faltam os Estados Unidos, que em 1853 promoveram a de Bruxellas.

logicos, cooperação da marinha de guerra nas observações meteorologicas, discussão das observações, instrucções para a navegação.

A primeira commissão compunha-se dos seguintes delegados :

O sr. Canevaro.

» Capello.

» Cornellissen.

» Sainte Claire Deville.

» H. Meyer.

» Neumayer.

» Contra-almirante Nolloth.

» Montojo.

» Müller.

» Pujazon.

» Rikatcheff.

» Toynbee.

Á segunda commissão pertenceram os seguintes :

O sr. Blanford.

» Buys-Ballot.

» Campbell.

» Delamarche.

» Von Freeden.

» Hofmeyer.

» R. J. Mann.

» H. Mohn.

» R. Scott.

» Stempel.

Às duas horas começaram os trabalhos das duas commissões, em salas separadas.

A primeira commissão, por proposta do sr. Toynbee, elegeu para presidente o sr. Rikatcheff, e para secretarios os srs. Toynbee e Cornelissen.

Abriu-se a sessão da primeira commissão com a leitura das respostas de varios delegados aos quesitos do programma.

Começou a discussão sobre o 1.º quesito.

«Conveniencia de uma nova columna no mappa do registo (*abstract log*), para notar o rumo verdadeiro e distancia navegada de quatro em quatro horas.»

Como esta questão prendia com o horario das observações, e se conviria haver dois typos de mappas para navios de guerra e mercantes, passou-se a discutir esta ultima, resolvendo-se por maioria, «que deveria haver um unico modelo de mappa, tanto para navios de guerra como para mercantes».

«Que se deve adoptar o intervallo de quatro horas para as observações, a começar em 0 de horas ou meio dia; e que os navios mercantes, ou os de guerra, que, por circumstancias, não possam preencher todas as horas, adoptem o intervallo de oito horas, que será o *minimum* estabelecido.»

Resolveu-se mais:

«Que se acrescentasse a columna proposta para o rumo verdadeiro, e distancia de quatro em quatro horas, em seguida ás quatro columnas destinadas á

latitude e longitude, observadas ou estimadas, inscrevendo-se n'estas sómente, os elementos correspondentes ao meio dia.»

Resolveu-se mais «que os rumos fossem expressos em graus e não em «quartas e pontos».

Resolveu-se «que se supprimissem as columnas 7 e 8». Direcção e força das correntes, passando a registar estes dois elementos na columna das notas (Remarks)».

Passou-se á columna 9. «Váriação magnetica». Depois de alguma discussão, resolveu-se «que se registasse» a variação total observada, isto é, não correctá do desvio local, e que se addicionasse uma columna para registar o rumo do navio na occasião d'esta observação¹».

E sendo cerca de cinco horas encerrou-se a sessão.

Dia 1 de setembro

Começou a discussão pelas columnas 10 e 11 «direcção e força do vento».

Resolveu-se, por unanimidade, que tanto a direcção como a força do vento fossem registadas sómente no momento da observação e não as que predomina-

¹ Por esta occasião offereci e mandei para a mesa um «planispherio-azimuthal» como o instrumento adoptado na nossa marinha para a determinação dos azimuths verdadeiros de qualquer astro, para se concluir a declinação magnetica, assim como um exemplar do livro «Desvios da agulha a bordo», onde se descrevem os diversos modos de determinar os «desvios» e nomeadamente no porto de Lisboa.

ram nas oito horas antecedentes, como se praticava e tinha sido resolvido na conferencia de Bruxellas, e que todas as alterações de direcção e força do vento, provenientes de «aguaceiros» ou de outras causas, se registassem na columna das «notas».

Resolveu-se mais, por unanimidade, «que o vento oeste fosse expresso pela letra W, como já está estabelecido nas observações meteorologicas terrestres».

Prefere-se que a direcção do vento inscripta seja a «verdadeira».

Sobre o emprego de um anemometro para a determinação da velocidade do vento a bordo, resolveu-se, por maioria, que seria conveniente experimentar varios anemometros, em navios especiaes para estas experiencias.

Ácerca da escala de Beaufort para a determinação da força do vento, resolveu-se, por maioria, a continuação do seu emprego, alterando sómente os «dizeres», correspondentes aos graus 5 a 7, para o caso dos navios de duas gaveas; nada se resolveu para os vapores ou navios mixtos.

Passou-se ás columnas 12 e 13 — barometro.

Resolveu-se que o barometro de escala metrica fosse lido até á approximação 0,1 de millimetro, e o da escala de pollegadas até 0,01 de pollegada.

Seguiu-se a discussão das columnas 14 e 15 — thermometro secco e molhado.

Decidiu-se que a observação do thermometro mo-

lhado, sendo de rigor para os navios de guerra, seja facultativa para os navios mercantes.

Passou-se á columna 16 «Fórma e direcção das nuvens».

Resolveu-se desdobrar esta columna em duas para registrar as nuvens superiores e inferiores, assim como as direcções respectivas.

Seguiu-se a columna 17 — serenidade do céu.

Por unanimidade foi resolvido que se registasse a porção do céu nublado em lugar da do céu limpo, ficando a mesma escala (0-10).

Passou-se á columna 18 — horas de chuva, nevoeiro, neve e granizo.

Sobre a suppressão proposta d'esta columna resolveu-se negativamente, podendo comtudo aquelles que não achassem conveniente preenche-la, registrar os mesmos elementos na columna do estado do tempo, segundo a notação de Beaufort.

Ácerca da notação do tempo pelo systema de Beaufort, houve alguma discussão, porquanto, sendo perfeitamente adaptada á lingua ingleza, deixa de o ser para a das mais nações. Propoz-se o emprego de symbolos, semelhantes aos adoptados na conferencia de Vienna, mas não foi admittido, por ser talvez mais difficil o rete-los na memoria, do que as letras da notação de Beaufort.

Em seguida entrou em discussão a columna 19 «Estado do mar».

Resolveu-se que o estado do mar fosse registado, empregando uma escala numerica, com os graus 0 a 9, escala em vigor nas estações maritimas do Reino Unido, e que se acrescentasse uma nova columna para registar a direcção da vaga, ou de mais de uma, havendo-as.

Passou-se ás columnas 20, 21 e 22 — temperatura da agua do mar á superficie, na profundidade e peso especifico.

Resolveu-se que se conservassem estas columnas, e que as observações de temperatura a diversas profundidades, bem como a do peso especifico, fossem reservadas para os navios de guerra.

Sobre a ultima columna «notas» resolveu-se conservar tudo o que vem especificado nas instrucções da conferencia de Bruxellas para se registar n'esta columna, á excepção das observações de temperatura do ar, empregando thermometros de esferas coloridas.

Entrou em discussão a questão dos typos de instrumentos, que se deviam empregar a bordo.

Os barometros propostos pela commissão de Kew, modificados em relação á disposiçã da escala, para facilitar a leitura, são os que ultimamente se empregavam nas observações meteorologicas na maioria das marinhas de guerra. Aconselhou-se apenas que a escala não seja gravada sobre a caixa cylindrica externa, mas sim sobre uma chapa, cujo plano, passando pelo

eixo do tubo, seja inclinado da maneira a mais favoravel para reflectir a luz ao olho do observador.

Aconselhou-se igualmente o emprego de thermometros com escala de porcelana.

O ponto que se considerou capital foi a comparação de todos os instrumentos com os padrões dos observatorios e institutos meteorologicos.

Entrou em discussão a importante questão da uniformidade das escalas.

Recommendo as escalas metricas e centesimal, a conferencia não julga, comtudo, chegada a occasião para pôr em pratica qualquer medida tendente á introduccão das referidas escalas.

Apenas se resolveu que os mappas para as observações contivessem tabellas de comparação das escalas de pollegadas e metrica e das thermometricas de Fahrenheit e centesimal.

Foram banidas as escalas em pollegadas francezas, assim como a do thermometro de Réaumur.

Passou-se á questão das instrucções para as observações. Por estar muito adiantada a hora, não houve a discussão que convinha a este assumpto.

Fez-se a leitura das instrucções propostas pelo sr. Toynbee para os observadores inglezes, e resolveu-se que se adaptassem ao novo mappa de registo proposto, e modificadas segundo as exigencias das diversas nações.

E por ter passado a hora encerrou-se a sessão.

Abriu-se a sessão com a leitura das resoluções adoptadas pela segunda commissão, para serem ratificadas pela primeira; são as seguintes:

Questão IV — Verificação sobre as observações e instrumentos. Resolveu-se:

«1.º Que todos os instrumentos empregados a bordo deviam ser comparados com os padrões dos observatorios ou institutos centraes, antes da partida e depois de regressarem de viagem.

«2.º Que muito conveniente seria que os instrumentos pertençam ás repartições centraes de meteorologia e que estas forneçam os instrumentos para os navios de guerra e os emprestem aos navios mercantes.

«3.º Que nos institutos centraes se proceda a um cuidadoso exame sobre a qualidade das observações recebidas, e que se chame a attenção do observador sobre quaesquer erros que se encontrem.»

Questão V — Cooperação dos navios de guerra nas observações meteorologicas.

A marinha de guerra póde fornecer observações por todos os modos mais completas do que as que se podem fazer a bordo dos navios mercantes; por exemplo:

«Sondas e temperaturas a diversas profundidades.

«Observações em regiões pouco frequentadas.

«Experiencias e observações especiaes.»

É muito para desejar que se encarregue um official d'estas observações, e que por ellas responda.

Questão VI — Discussão das observações.

Será muito conveniente que os observatorios ou institutos centraes de cada paiz publiquem as observações e seus resultados, de sorte que qualquer outro estabelecimento possa incorpora-los ás suas proprias observações da maneira a mais simples, isto é, publicando as medias obtidas para cada grau quadrado, preservando o numero das observações.

Alem d'isso, muito conviria, que de qualquer maneira que as cartas meteorologicas sejam construidas, sejam sempre publicadas em fórmula de tabellas os resultados de cada grau quadrado.

Tambem seria para desejar que as cartas meteorologicas maritimas se refiram só a um elemento ou, quando muito, áquelles elementos que mais relação tenham entre si.

Questão VII — Assumptos para a discussão, divisão de trabalho, etc., etc.

A divisão de trabalhos, pelo que respeita ás investigações meteorologicas nos mares do globo, só se pôde realizar por mutuo accordo entre os diversos institutos meteorologicos, fazendo saber uns aos outros estabelecimentos as investigações que pretendem fazer. Muito seria para desejar que isto se levasse a effeito.

Questão VIII — Instrucções para navegação.

A preparação das instrucções para navegar (sailing directions) é admissivel em qualquer instituto scientifico emquanto não sae do campo puramente estatistico, que se não deve confundir com quaesquer deducções theoricas.

O navegador só deseja os resultados da experiencia, e deve ficar seguro que as suas observações foram bem aproveitadas. Depois de apresentados os resultados da experiencia poderá então o theorico dar a rasão d'elles.

Depois da leitura d'estas resoluções, que suscitaram pouca discussão e foram approvadas, fechou-se a sessão da primeira commissão, e em seguida se abriu a sessão geral da conferencia para ler, approvar e dar a ultima redacção ás differentes resoluções das duas commissões.

Quando se leu a resolução da questão V (cooperação dos navios de guerra) apresentou o sr. Neumayer um additamento, assignado por diversos delegados, a maioria dos quaes eram officiaes de marinha¹, em que se insistia sobre a conveniencia de se fazerem a bordo dos navios de guerra observações que, por sua natureza, só n'estes navios se podem fazer com a requerida exactidão, sobretudo em navios que se destinam a viagens scientificas ou a regiões remotas, a

¹ Assignaram este additamento os srs. contra-almirante Nolloth, Neumayer, Buys-Ballot, Canevaro, Hofmeyer, Montojo, Pujason e Capello.

saber: determinação da velocidade do vento por meio de anemómetros, determinação de chuva, direcção e velocidade de correntes em regiões especiaes, temperatura de agua do mar á superficie e em diversas profundidades, peso especifico da agua do mar, sondagens, observações magneticas, etc., etc.

Suscitou-se a discussão, não tanto pela materia, como pela fórma dos considerandos que precediam a proposta, os quaes, de commum accordo, foram modificados, e em seguida approvedo o referido additamento.

O sr. Robert Scott propoz que se publicassem os resumos das sessões e as resoluções da conferencia, acompanhados de todas as peças officiaes e correspondencia dos delegados ou dos directores dos observatorios e de outros estabelecimentos que foram consultados ácerca d'esta conferencia.

Assim se decidiu, depois de pequena discussão.

E não havendo mais nada a discutir, encerrou-se a conferencia, votando-se os costumados louvores e agradecimentos ao presidente e secretarios da conferencia, bem como aos presidentes e secretarios das commissões, pela maneira acertada com que dirigiram os trabalhos.

O sr. Robert Scott esmerou-se em obsequiar os delegados da conferencia.

Obteve as necessarias auctorisações para que os delegados podessem visitar os observatorios de

Greenwich e de Kew, assim como o arsenal de Woolwich.

Ao mesmo senhor se deve a fineza de serem considerados socios honorarios do club scientifico de Londres todos os delegados estrangeiros.

No dia 3 de setembro teve logar um grande jantar de despedida no hotel Star & Gaster, em Richmond.

Recapitulando, farei uma succinta analyse das resoluções mais importantes que se tomaram.

A primeira resolução, pela qual se estabelece um typo unico de mappa para as observações, tanto para navios de guerra como para mercantes, alem de economica, é uma medida tendente á uniformidade.

O estabelecimento do periodo de quatro horas para o intervallo das observações, tende a regular e a uniformisar os trabalhos dos navios de guerra e mercantes, e veiu satisfazer os que declaravam, com rasão, que o periodo bihorario era demasiadamente curto para a maior parte dos navios de guerra, e torna o serviço pesado.

O periodo de quatro horas combina-se perfeitamente com o serviço dos quartos a bordo dos navios, tanto de guerra como mercantes.

Só ha a lamentar que as epochas diarias do maximo de pressão atmospherica (dez horas de manhã e dez horas da noite) não sejam representadas n'este horario.

A columna adicional para registrar as distancias e rumos de quatro em quatro horas, não augmenta o

trabalho do observador como parece, porquanto não se pede o ponto estimado do navio a cada epocha de observação, como se exigia nas instrucções da conferencia de Bruxellas.

A resolução de registar o total da variação e desvio, é muito logica, não só por ser este total que se obtem directamente pela observação, e que serve para corrigir o rumo do navio na occasião da observação, como porque, geralmente, não se deve applicar o desvio obtido no ponto de partida, porque varia durante a viagem.

É obvia a necessidade da nova columna para registar o rumo do navio na occasião da determinação da variação.

A resolução de registar a direcção e força do vento sómente no instante da observação, simplifica e torna mais exacta a observação d'estes elementos.

Quando se tinha a attender ao vento predominante durante as oito horas antecedentes, occasiões havia em que o observador ficava perplexo, tanto sobre a direcção como sobre a força que devia registar, e não seria raro dois observadores, em identicas circumstancias, fazerem registos diversos.

Esta disposição, ha muito reclamada, vem uniformisar todas as observações meteorologicas a bordo, porquanto sómente o vento e sua força saiam da regra geral, não correspondendo os seus registos ao momento da observação.

Não parece hoje sustentavel a escala de Beaufort para a avaliação da força do vento, por se basear no andamento do navio e no panno que este póde aguentar; elementos que nas mesmas circumstancias de tempo, são immensamente variaveis de um para outro navio. Alem d'isso é mui difficil o seu emprego a bordo dos vapores.

Era minha opinião e a de mais alguns delegados, que se estabelecesse uma escala numerica, de menor numero de graus, semelhante á escala actualmente em vigor nos postos meteorologicos; poderia até ter metade dos graus da de Beaufort, para facilitar a avaliação e poder passar de uma para outra sem difficuldade.

Não obstante reconhecer isto, a conferencia resolveu que continuasse a vigorar a escala de Beaufort, na persuasão que qualquer innovação viria prejudicar as observações do maior numero de observadores, já affeitos á referida escala.

A resolução de ser facultativa aos navios mercantes a observação do thermometro molhado foi mui acertada. O resultado d'esta observação é de pouca confiança na maioria dos navios mercantes.

Registrar a parte nublada do céu, em logar da parte limpa de nuvens, foi uma medida necessaria para uniformisar as observações maritimas e terrestres.

A adopção de uma escala numerica para o registo do estado do mar era de grande necessidade. A con-

ferencia resolveu que se adoptasse a escala com 10 graus (0-9) que se acha a algum tempo em vigor nas estações maritimas de Inglaterra.

Talvez fosse preferivel, para facilidade de avaliação, que a escala contivesse menor numero de graus.

Sobre os instrumentos meteorologicos não se resolveu qual o typo de cada especie, que se devia empregar. Se por uma parte, uma tal resolução muito conviria á uniformidade das observações, por outra parte a conferencia julgou, com rasão, não impor, de algum modo, a este ou áquelle paiz um dado typo de instrumento.

Considerou, que na resolução de serem forçosamente comparados os instrumentos nos observatorios ou institutos meteorologicos, e ainda mais na recommendação d'estes serem propriedade dos mesmos estabelecimentos, estava a mais segura garantia das boas qualidades dos mesmos instrumentos.

Pelo que respeita á adopção da escala metrica para os barometros, e da centesimal para os thermometros, afigura-se-me a conferencia com intuitos demasiadamente conservadores, e de algum modo contradictorios com as resoluções adoptadas na conferencia de Leipzig e confirmadas no congresso de Vienna.

Desejam-se as escalas metrica e centesimal, mas não se põem em pratica medidas que tendam a esse fim.

Poz-se de parte a idéa que os barometros tivessem

as duas escalas (proposta analoga a outra, que foi approvada no congresso de Bruxellas, relativamente aos thermometros) com receio, que esta medida fosse causa de alguns erros de leitura.

Não se pretende fazer a conversão rapida, pelo contrario, convem que seja morosa, porém, dado que assim não seja, parece-nos demasiado o receio de que produziria grande perturbação nos observadores inglezes e americanos a adopção das escalas hoje geralmente adoptadas em todo o continente.

Afigura-se-me, que o observador costumado a ler o barometro em pollegadas, passaria a ler o barometro de escala metrica da mesma maneira; mais difficuldade ha sem duvida em ler a gradação de um oitante ou sextante, e todos os observadores o praticam diariamente a bordo.

Tambem não colhe o argumento da grande quantidade de barometros actualmente existentes de escala de pollegadas. Estes barometros não se inutilisavam; a substituição das escalas é mui facil, qualquer que seja o seu systema de construcção.

Ainda, com alguns reparos, passou uma proposta, para que nos folhetos das instrucções haja uma pagina reservada para tabellas de comparação entre umas e outras escalas.

A questão de uma fórmula geral de instrucções para uniformidade das observações, por ser a ultima que se apresentou na primeira commissão, apenas houve

o tempo para ler as instrucções feitas pelo sr. Toynbee para os observadores inglezes, as quaes se approvaram, salvo as modificações a fazer para as adaptar ás exigencias das diversas nações.

Esta questão de instrucções geraes tambem é bastante melindrosa, e já na conferencia de Bruxellas, sempre que se particularisava algum tanto o modo de se servir de um instrumento, ou de fazer qualquer observação, sobrevinham largas discussões.

A não se formularem instrucções mui completas e circumstanciadas, o que demandaria muito tempo e mui difficil de executar no seio de uma commissão, talvez seja preferivel deixar aos institutos centraes de cada paiz que as façam, e que pouco a pouco as vão ampliando e adaptando-as aos instrumentos em uso.

No emtanto ha certas regras geraes que muito conviria estabelecer, depois de madura discussão, e uma das principaes, a meu ver, é a que se refere á escolha do local para a observação da temperatura do ar.

Uns preferem um lugar fixo a bordo, outros o deixam á escolha e arbitrio do observador, segundo as circumstancias do tempo, hora da observação, direcção do vento, rumo do navio, etc., etc., o que parece mais logico, se bem não isento de inconvenientes.

Sobre a verificação ou comprovação a que se deve proceder nos instrumentos e registos das observações, a providencia mais adequada é a que aconselha, que os instrumentos pertençam aos observatorios ou

institutos centraes. Só d'esta sorte haverá a certeza da boa qualidade dos instrumentos empregados. A comparação dos instrumentos, tanto antes da partida do navio, como depois da sua chegada, já se praticava na maior parte dos estabelecimentos d'esta ordem.

Nos navios de guerra julgou-se conveniente que haja um official encarregado e responsavel pelas observações. Esta providencia já se acha estabelecida entre nós desde os primeiros trabalhos, ainda anteriores á conferencia de Bruxellas.

Ácerca do modo de discutir e publicar as observações muito se adiantou, porque nada havia estabelecido a este respeito.

Publicando-se os resultados das observações para cada grau quadrado, e em fôrma de tabellas, não omitindo o numero das observações parciaes, podem os institutos meteorologicos aproveitar o trabalho de outros estabelecimentos semelhantes.

Tambem é muito rasoavel o desejo que a conferencia manifesta de que as cartas meteorologicas maritimas se refiram a poucos elementos, os quaes tenham a mais intima relação.

Pelo que respeita ao estabelecimento da divisão do trabalho nos diversos institutos scientificos (uma das mais importantes questões do programma) nada se resolveu.

A questão era realmente difficil de levar a effeito,

e a unica maneira de se aproveitar proficuamente o trabalho de todos, seria estabelecendo um instituto central, para onde convergissem as observações dos outros estabelecimentos, ou os resumos d'ellas, segundo as regras uniformes.

Este estabelecimento central seria encarregado da construcção das cartas, e das instrucções para a navegação. N'este ponto delicado creio que se não tocou.

A ultima questão proposta no programma, em que parece pôr-se em duvida a auctoridade de um estabelecimento scientifico para fazer instrucções para a navegação, foi perfeitamente resolvida pela conferencia.

Lisboa, 1 de outubro de 1874. = *João Carlos de Brito Capello.*

SIGNAES ADOPTADOS PARA A DESIGNAÇÃO

DOS

PHENOMENOS METEOROLOGICOS (A)

Chuva ●	Chuva gelada ∞
Neve ✱	Barras de neve ⇨
Trovoada ⌚	Agulhas de gelo ←
Relampago sem trovão, ou relampago de calor <	Vento forte ≡
Saraiva ▲ (1)	Corôa solar ⊕
Granizo △ (2)	Halo solar ⊕
Nevoeiro ≡	Corôa lunar ⊖
Geadas {	Halo lunar ∪
	Arco iris ∩
┌ (3)	Aurora boreal ⌒
└ (4)	Nevoeiro seco ∞
Orvalho ◡	

(A) A intensidade dos phenomenos é representada pelos numeros 0, 1, e 2 como expoente de cada signal. Assim por exemplo ●⁰ = pequena chuva, fraca, escassa, ●² = grande chuva, forte, copiosa.

(1) *grêle*, dos francezes, granizo grosso.

(2) *grésil*, dos francezes, agua congelada nas altas regiões da atmosphaera.

(3) *gelée blanche*, dos francezes, *white frost*, dos inglezes; *Reif* dos allemães : orvalho congelado sobre a terra, nas folhas das plantas, nas corollas das flores, etc.

(4) *givre*, dos francezes; *silver-thaw*, dos inglezes; *Rauh-Frost*, ou *Rauh-Reif*, dos allemães. Ao romper da manhã observa-se, muitas vezes, este phenomeno, quando a evaporação é grande, sendo os raios do sol interseptados pela massa dos vapores da atmospherá. A geada, que por este symbolo se designa, apparece então nos ramos das arvores, na roupa dos vian-dantes etc. Com o mesmo signal deve ser registada aquella que se observa, em occasiões de grande frio, no interior das vidra-ças das casas habitadas.

Mapa das informações e resoluções relativas
aos artigos do programma

Numeros dos artigos do programma	Paginas d'este relatório	Numeros dos artigos do programma	Paginas d'este relatório
1	30	16	25
2	55 a 64	17	32
3	55 a 64	18	47
4	55 a 64	19	36
5	55 a 64	20	37
6	55 a 64	21	89
7	38	22	17
8	38	23	67 a 70
9	38	24	67 a 70
10	39	25	67 a 70
11	39 e 40	26	65
12	22	27	50
13	24	28	52
14	41	29	33
15	25, 27 e 47		

INDICE DO RELATORIO E ANNEXOS

	PAG.
Relatorio	3
Lista dos membros do Congresso.....	8
1. ^a sessão.....	9
2. ^a »	10
3. ^a »	21
4. ^a »	27
5. ^a »	35
6. ^a »	37
7. ^a »	41
8. ^a »	51
9. ^a »	67
10. ^a »	67
11. ^a »	74
Considerações geraes	92
Extracto de uma circular do sr. Wolf.....	106
Carta do sr. E. Plantamour ao sr. Jelinek.....	108
Carta do sr. A. de Aguilar y Vela ao presidente do Congresso.	114
Synopse das respostas recebidas pela Meteorological Society, de Londres, ácerca dos artigos 2. ^o , 4. ^o , 5. ^o , 18. ^o 20. ^o do programma de Leipsic.	120

Relatorio do sr. Wild sobre a collocação dos thermometros.....	126
Carta do professor Cantoni ácerca dos artigos 2.º, 4.º, 5.º e 6.º do programma.....	140
Observações do sr. Kingston relativas á collocação dos thermometros.....	153
Carta do sr. Simons, de Londres, ao sr. Jelinek, ácerca dos udometros.....	157
Relatorio do mesmo sobre a irradiação solar.....	162
Memoria do sr. Brunhs sobre a determinação da temperatura terrestre.....	165
Relatorio do sr. Wild, com a descripção de um anemometro.....	175
Relatorio do sr. A. Buchan sobre a inspecção dos postos meteorologicos escocezes.....	182
Carta do professor Fradesso ao sr. Jelinek relativa a todos os artigos do programma do congresso de Vienna..	189
Memoria do professor Buys-Ballot ácerca da significação do congresso meteorologico de Vienna, e da sua influencia no futuro da meteorologia.....	206
Relatorio do sr. Brito Capello ácerca da conferencia maritima de Londres.....	217
Signaes adoptados para a notação dos phenomenos meteorologicos.....	241
Mappa das informações e resoluções relativas aos artigos do programma.....	243



Centro Ciência Viva
MÓDULO DE CARVALHO









RÓ
MU
LO

CENTRO CIÊNCIA VIVA
UNIVERSIDADE COIMBRA



1329653176

CO

MET

DE

2