

79.837 A

BEKNOPTE

KLIMAATLEER VOOR DEN LIEFHEDDER

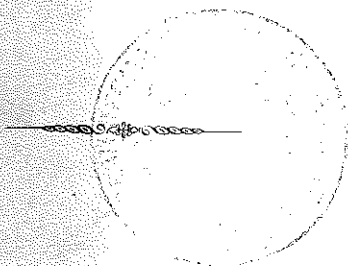
EN DEN

BELGISCHEN LANDBOUWER

DOOR

F. FOLIE

Bestuurder van het Koninklijk Observatorium



BRUSSEL

F. HAYEZ, DRUKKER DER KONINKLIJKE ACADEMIE VAN BELGIE
Leuvensche straat, 108

—
1886

Aan de Heeren *BEERNAERT*, Minister van Financiën,

En

DE MOREAU, Minister van Landbouw, Nijverheid
en Openbare werken.

Mijne Heeren,

Gij zijt in België de eerste Ministers geweest van het nieuw Departement van den Landbouw, dat geroepen is om zoo groote diensten te bewijzen aan een der belangrijkste vakken van de nationale werkzaamheid.

Dit is eene der redens waarom u de opdracht toekomt van dit boekje, in hetwelk ik getracht heb den belgischen Landbouwer eenige nauwkeurige begrippen te geven van het klimaat van ons land en eenige regels die hem kunnen nuttig wezen.

Er is eene tweede reden, Mijne Heeren, die mij belangrijker schijnt : gij werkt voor het opbeuren van die begrippen van breede en wijde vrijheid, duldzaam en eerbiedig jegens den godsdienst, die aan onze voorouders de artikels ingaven van onze onsterfelijke Grondwet.

Opgevoed in eene geloofsleer aan dewelke ik steeds ben getrouw geweest en zal blijven, die ten allen tijde de eenigste grondslag was van de samenleving en de ware bron van het geluk voor de volkeren zoo wel als voor de afzonderlijke personen, heb ik getracht, in dit werkje, de zoo talrijke voorzienigheidsharmonieën in het licht te zetten, die doorstralen in het verdeelen van warmte en vocht op de oppervlakte der aarde, alsook in het onophoudend vernieuwen der hoofdvoorwaarden van het leven der dieren en der planten, en aldus, in zoo verre het onderwerp en mijne middelen het toelieten, het mijne bij te dragen tot de verdediging dier groote grondbegrippen.

In uwe dubbele hoedanigheid dan van, behoudsgezinde Ministers en van eerste Ministers van den Landbouw, bid ik U, Mijne Heeren, de opdracht te aanvaarden van dit boekje, alsook de verzekering mijner diepe hoogachting.

F. FOLIE.

BEKNOPTE

KLIMAATLEER VOOR DEN LIEFHEDBER

EN DEN

BELGISCHEN LANDBOUWER

BEKNOPTE
KLIMAATLEER VOOR DEN LIEFHEBBER

EN DEN
BELGISCHEN LANDBOUWER

DOOR

F. FOLIE
Bestuurder van het Koninklijk Observatorium



BRUSSEL

F. HAYEZ, DRUKKER DER KONINKLIJKE ACADEMIE VAN BELGIË
Leuvense straat, 108

1886

VERKORTINGEN

m.	meter.
mm.	millimeter.
kilom.	kilometer.
kilogr.	kilogram.
1°	één graad warmte.
1 ^d	— breedte ⁽¹⁾ .
u.	uur.
m.	minuut.
N., Z., O., W.	Noord, Zuid, Oost, West.
NO., NW., enz.	Noord-Oost, Noord-West, enz.

⁽¹⁾ Overeenstemmend, voor ons land, met eenen afstand van 111 $\frac{1}{4}$ kilom. of omtrent 22 uren van het N. naar het Z.



AAN DEN LEZER



't Is niet zoo zeer voor weerkundigen van stiel dan wel voor het gewone publiek dat deze blaadjes geschreven zijn.

Men vindt er dus de beschrijving niet der Enregistreurs of Opteekeningswerktuigen, in de Observatoriums gebruikt, maar alleenlijk van de werktuigen die alom gekend zijn en gebezigd worden.

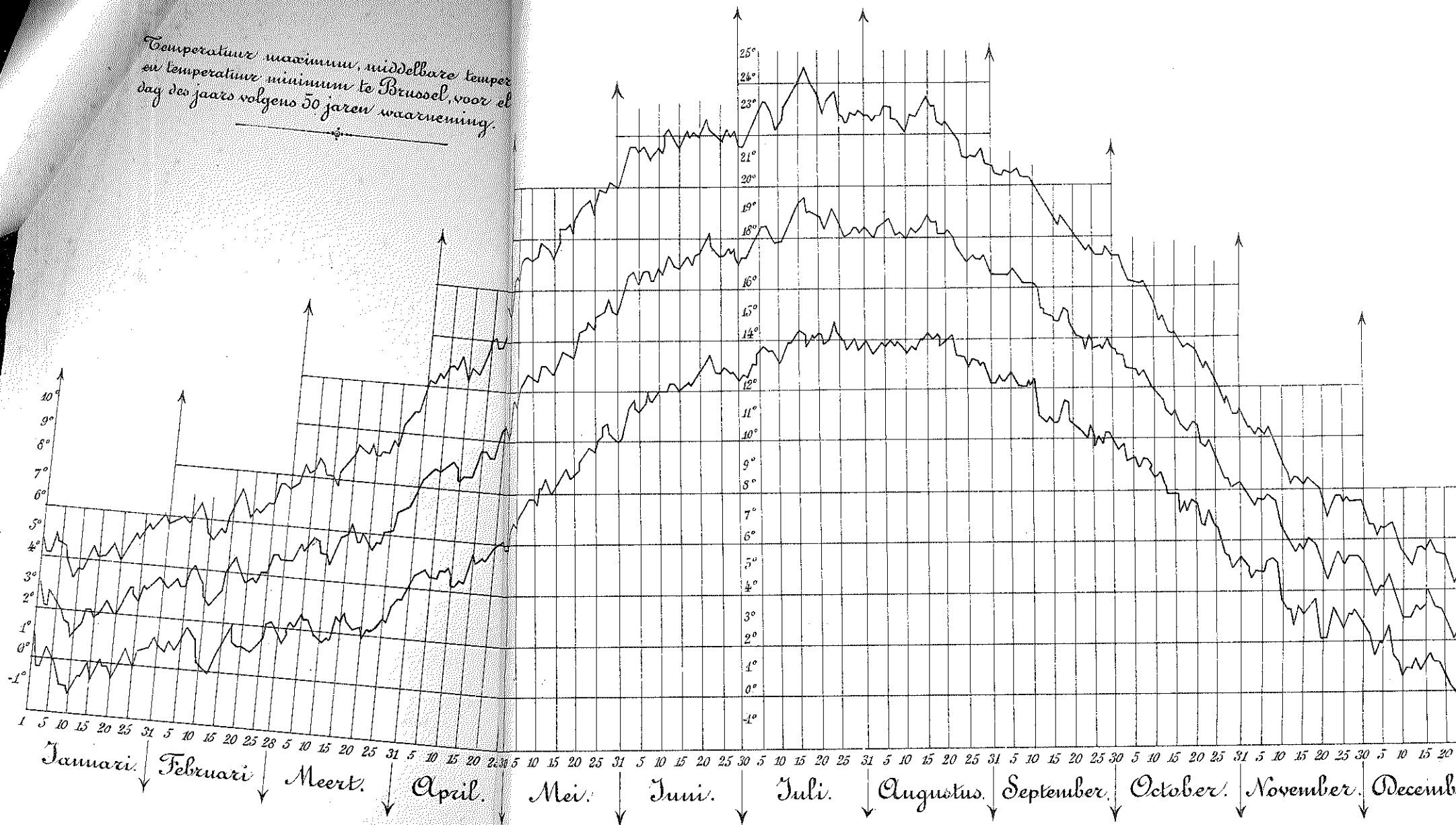
En wat de algemeene begrippen van weerkunde of klimaatkunde betreft, diegene alleen worden ontwikkeld welke men nood-

zakelijk moet bezitten om den klimaattoestand van België wel te verstaan.

Werde dit boekje door kenners doorlopen, zij zouden moeten uitermate toegevend zijn : opgesteld tijdens de eenige dagen eener genoodzaakte rust, en niet voor de geleerden geschreven, maar uitsluitend voor belgische liefhebbers of landbouwers, heeft het geen ander inzicht dan aan deze laatsten nuttig te wezen.



Temperatuur maximum, middelbare temperatuur en temperatuur minimum te Brussel, voor elc dag des jaars volgens 50 jaren waarneming.



BEKNOPTE

KLIMAATLEER VOOR DEN LIEFHEDBER

EN DEN

BELGISCHEN LANDBOUWER

INLEIDING.

1. **Klimaat.** — Het klimaat is de samenhang der luchtgesteldheids-omstandigheden die op een land hunnen invloed uitoefenen en, voor zooveel de natuur van den grond het toelaat, het min of meer geschikt maken tot de ontwikkeling van het leven, inzonderheid van het leven der planten, mits, zonder dezen, de dieren niet zouden kunnen bestaan.

De planten, om zich te ontwikkelen, hebben vooral warmte en vocht noodig.

2. **Warmtegraad eener streek.** — De warmte of de temperatuur in eene streek hangt hoofdzakelijk af van de verhevenheid van dit oord, van zijnen

breedtegraad, van het jaargetijde, van het uur van den dag en van den staat des hemels, maar grootendeels ook hangt zij af van den gewoonlijk heerschenden wind, van den aardrijkskundigen toestand van dit land en van de warmte der omliggende streken.

De vochtigheid der lucht hangt af van dezelfde omstandigheden en, meer nog dan de warmte, van de hoeveelheid water, die de streek ontvangt.

Deze laatste hoeveelheid is vooral in nauwe betrekking met de aardrijkskundige ligging, met het jaargetijde en de gewoonlijk heerschende winden.

5. Invloed van de verhevenheid van een oord. — Wij gaan door eenige voorbeelden deze grondbegrippen zoo wat ophelderen.

Zelfs in het zuidelijk gedeelte van Europa, op de hoogte van 3,000 meters, ontmoet men, gelijk men weet, de eeuwige sneeuw en onze ardensche hoogvlakten, slechts 670 meters boven de oppervlakte der zee verheven, zijn de koudste streek van ons België.

De invloed van den breedtegraad, van het jaargetijde, van het uur van den dag en van den staat des hemels is iedereen te goed bekend om er voorbeelden van aan te halen.

4. Invloed der heerschende winden. — Beschouwen wij liever den invloed der heerschende winden en der omliggende streken en kiezen wij onze voorbeelden in het noordelijk halfrond waar de zuidwestenwinden vooral blazen.

België heeft denzelfden breedtegraad als Polen, als het noord gedeelte van de Mantchourie in het Noord-Oosten van China, als het land Labrador en het gansch zuidelijke deel van Hudsons baai : welnu het klimaat dezer drie streken is veel strenger dan het onze.

Waaruit dat voorrecht?

Ziet hier de rede. De zuid-westenwinden, vooreer zij tot ons komen, hebben hunnen weg gemaakt over de deelen van den Oceaan waar die ontmeetbare warme stroom vloeit van bijna 400 uren breed, dien men *Gulf-stream* noemt, terwijl in die andere landen dezelfde winden eerst over het vaste land geblazen hebben.

Een ander voorbeeld. Ierland, wiens middelbare breedte twee graden meer noordwaarts is dan de onze, heeft veel zachtere winters dan wij, omdat het onmiddellijker door den *Gulf-stream* begunstigd is.

Zoo vinden wij in Ierland den steeneik of immergroenen eik, die op het vaste land den parallelkring van 45° niet voorbij gaat. — Zoo nog de geraniums

en een groot getal planten die zelfs aan het schoon klimaat van Tours niet weerstaan.

Integendeel is de zomer in Ierland veel vochtiger dan bij ons et de druif kan er niet rijpen, terwijl bij ons de boorden der Maas met bloeiende wijnbergen bedekt zijn.

Door deze voorbeelden ziet men ook — 't zij in het voorbijgaan gezegd — de toepassing van deze algemeene wet van klimaatkunde :

Wet. — In de zee streken zijn de winters zachter en de zomers vochtiger dan in de vaste landen.

5. Verdeeling van het boek. — Uit hetgeen zoo even gezegd is volgt dat, om een denkbeeld te hebben van België's klimaat, wij vooral moeten bestudeeren de warmte en vochtigheid der lucht, de richting en kracht des winds, het neerslag (regen, sneeuw en hagel) en eindelijk de onweders.

DE WARMTEGRAAD.

6. Thermometer. — Men meet gemeenlijk den *warmtegraad* der lucht bij middel van den *thermometer*. (De thermometers met alcohol, zoo als men ze in den gewonen handel vindt, zijn bijna altijd onnauwkeurig.)

Normale thermometer. — Eene goede thermometer moet aan de volgende vereischten beantwoorden :

1^a Zijne kuip, liever cilinder-dan bolvormig, moet eenen diameter hebben die groot is in vergelijking met den inwendigen diameter der glaspip;

2^a De gradenteekening moet op de glaspip zelf gedaan zijn, of wel op eene ladder die, uit hetzelfde glas gegoten, met de pijp een geheel vormt;

3^a De 0° van den thermometer moet nauwkeurig beantwoorden aan den warmtegraad van het smeltende ijs of van de smeltende sneeuw, dat is te zeggen vlottend in het water dat van de smelting voortkomt;

4^a De honderdste verdeeling van den thermometer centigraad (bijna algemeen aangenomen op

het vaste land (*) moet beantwoorden aan de warmte van het kokend water onder de drukking van 760 mm. mercur of kwikzilver.

Indien de gradenteekening tot honderd niet opklimt, moet men zijnen thermometer vergelijken met dien van een observatorium;

5^a Voor elken warmtegraad moet de mercurkolom dezelfde verlenging of uitzetting hebben. Om zeker te zijn dat deze voorwaarde wezentlijk vervuld is, moet men hem nogmaals vergelijken aan eenen ijk-thermometer.

7. *Thermometers a maximum en a minimum.* — Echt nuttig zijn de thermometers a maximum en a minimum in dewelke een aanwijzertje blijft stil liggen op het oogenblik dat de temperatuur haren hoogsten of haren leegsten graad bereikt heeft.

De eenvoudigste *thermometer a maximum* heeft eene glaspip die bijna toegewrongen en krom geplooid istegen aan het kuipje; als de mercur zich uiteenzet, zal hij uit het kuipje in de

(*) De schaal van Réaumur is somtijds nog gebruikt; hier onder wordt zij vergeleken met de honderdgradige schaal :

H.	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	...
R.	0°	4°	8°	12°	16°	20°	24°	28°	...

glaspip komen, maar als hij zich wederom intrekt, kan hij niet meer terug in het kuipje en blijft dus voortdurend den hoogsten warmtegraad aanwijzen dien hij bereikt heeft.

De *thermometer a minimum* is gewoonlijk met alcohol. Van binnen is een aanwijzertje, dat met den alcohol wordt meegetrokken als deze door de koude zich intrekt, en stil blijft liggen als de alcohol zich uiteenzet. Dat aanwijzertje geeft dus den leegsten warmtegraad dien de alcohol bereikt heeft.

Om de juistheid van den zero te bestatigen in deze thermometers gaat men te werk als met de gewone. — De gradenteekening, eenmaal juist gevonden, blijft altijd goed; maar voor den zero moet men elken winter het onderzoek vernieuwen, ter oorzake van de inkrimping die het glas kan onderstaan.

8. *Plaatsing.* — Voor alle thermometers is het best van ze *horizontaal* te leggen (voor de thermometers a maximum en a minimum is het zelfs noodzakelijk). Men vermijdt alzoo alle vergissing in het lezen (ziet fig. 3).

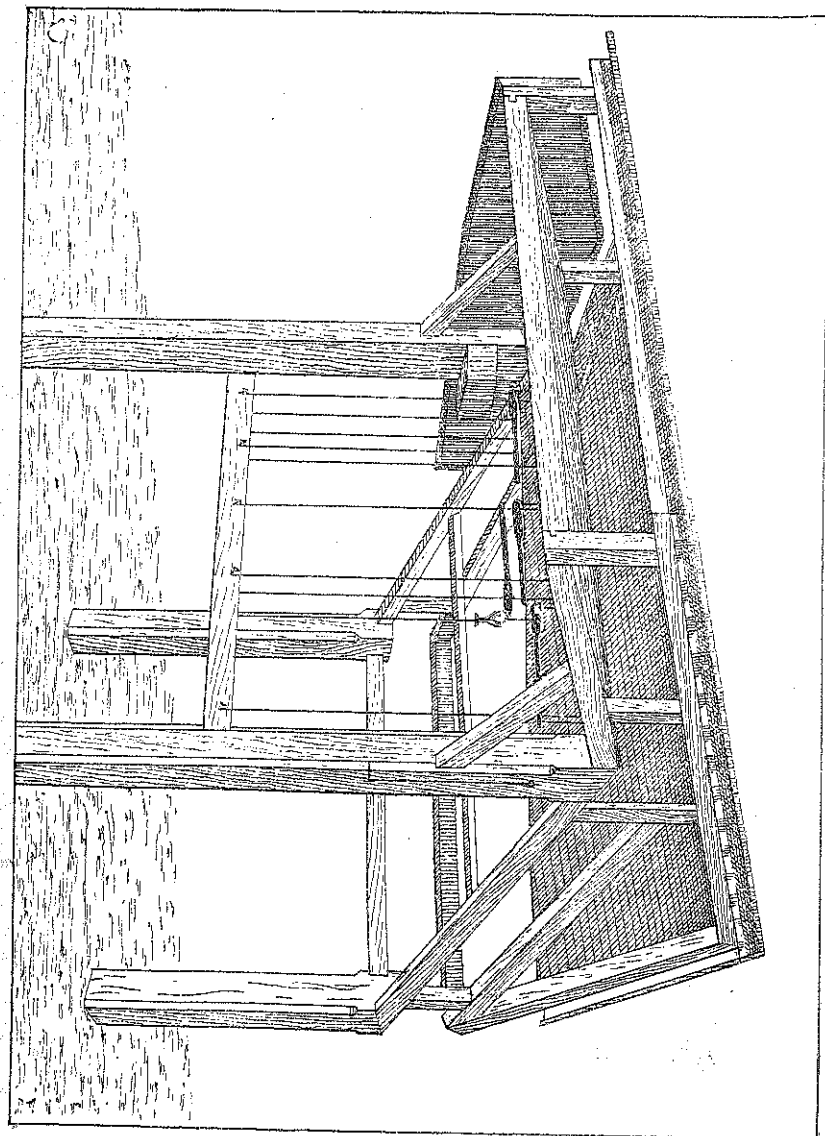
Plaats en bevrijding. — De thermometers moeten geplaatst zijn in de volle lucht, op 20 of 30 meters

van alle gebouw, anderhalven meter of twee meters hoog boven een grasperk en beschermd door een dubbel dak : het bovenste uit hout, in het wit geschilderd, het onderste in sterk wit lijnwaad en 20 of 30 centimeters van het bovenste verwijderd.

De afdang van het dak helt zachtjes naar het zuiden. — 's Avonds langs het oosten, 's middags langs het westen hangt men een linnen gordijn om de thermometers te beschermen tegen de stralen der opkomende of ondergaande zon.

9. *Onbeschermdde thermometers.* — Buiten de thermometers die onder dit dak geplaatst zijn en ten getalle zijn van vier : thermometer a maximum, thermometer a minimum, normale thermometer en thermometer met natten bol (zie n^o 52), plaatst men dikwijls, vóór de beschermplaats, thermometers a maximum en a minimum aan de zonnestraling en aan de nachtelijke straling blootgesteld. Dezen geven geene aanwijzingen van zekere weerde dan indien de bol ervan zwart gemaakt is.

10. *Waarnemingen.* — Driemaal daags moet men de waarnemingen doen : om 8 ure 's morgens, om 2 ure en om 8 ure namiddag.



Men begint met den normalen thermometer te lezen (alook dien met natten bol) en men verwijdert zooveel mogelijk den mond van den bol, vooral als het koud is; men schat eerst de tiendedeelen van eenen graad en men leest vervolgens het geheel getal graden. Dit laatste zal niet veranderen gedurende de waarneming, dat der tiendedeelen kan veranderen door de warmtestraling van den waarnemer en vooral van zijne lamp, als deze noodig is.

Eindelijk leest men de thermometers a maximum en a minimum, die den zoo even gezegden invloed niet te vreezen hebben.

Deze laatsten leest men niet dan 's morgens.

Na de lezing moet men ze omkeeren om den mercur van den thermometer a maximum terug in het kuipje en het wijzertje van den thermometer a minimum terug in den alcohol doen te dalen.

11. Voorval. — Het gebeurt somtijds dat de kolom van eenen thermometer zich verdeelt. In dit geval windt men vast rond de glaspip eenen linnen band die den bol overdekt en er aan gehecht is; men neemt het werktuig met het bovenste gedeelte en draait er mede als met eene werpspies.

12. Gemiddelden. Middelbare warmte van den dag. —

Als men de som der drie lezingen om 8 ure 's morgens, om 2 en 8 ure namiddag op den normalen thermometer gedaan door drie deelt, bekomt men (op heel weinig na) *de middelbare dagwarmte*, dat is te zeggen diegene welke men zou bekomen door onopgehoudene waarnemingen op regelmatigen tijdsafstand en de eene kort na de andere gedaan gedurende de 24 uren van den dag.

Van de maand. — Als men de som van de middelbare warmte van elken dag deelt door het getal dagen der maand, bekomt men de *middelbare warmte der maand*.

Van het jaar. — En als men de som dezer laatsten voor elke der 12 maanden gerekend door 12 deelt, dan heeft men de *middelbare warmte van het jaar*.

Normale warmte. — Eindelijk de som dezer laatsten voor een groot getal jaren gerekend en door dat getal gedeeld geeft ons de *normale warmte* van de plaats der waarneming.

Zoo nog deelt men de sommen der warmtegraden van den dag en van de maand, gedurende een gansche reeks jaren waargenomen, door het getal dezer jaren en men bekomt de *normale warmte van den dag* of *van de maand*.

13. — Voor wie thermometers a maximum en a minimum bezit zal de gemiddelde graad der aanwijzingen met eene genoegzame nauwkeurigheid den gemiddelden warmtegraad van den dag geven. Deze manier is gemakkelijk en dus veel in gebruik.

Nochtans is, in ons land, het alzo gevonden jaarlijksch middeltal omtrent $0^{\circ}.3$ tot $0^{\circ}.4$ te hoog.

14. *Verbetering.* — Het spreekt van zelf dat als men den thermometer moet regelen, men aan elke dezer gemiddelde warmten dezelfde verbetering moet doen. Heeft men b. v. in december of januari bestatigd dat de thermometer in het smeltend ijs gedompeld $+ 0.2$ aanwijst, zoo moet men van elk der bekomene middeltallen 0.2 aftrekken. Men zou er integendeel 0.2 moeten bijvoegen indien de thermometer $- 0.2$ aanwees.

15. *Rekening der gemiddelden.* — Als men de som der warmtegraden maakt, telt men afzonderlijk bijeen die boven 0° en die onder 0° zijn. Is de eerste som de grootste, dan trekt men er de tweede af; heeft het tegenovergestelde plaats, dan trekt men de eerste van de tweede, en in dit geval zal de gemiddelde temperatuur onder 0° zijn en door het teeken — aangeduid worden.

B. v. in januari heeft men 80.1 gevonden voor

de som der warmtegraden van den dag boven 0° en 117.3 voor die derzelfde graden onder 0° (zonder te letten op het teeken). Om de gemiddelde temperatuur der maand te hebben deelt men het overschot van 117.3 — 80.1 = 37.2 door 31, men plaatst er vóór het teeken — en men bekomt — 1°.2.

16. Uitslag der waarnemingen. — Zie hier eenige algemeene uitslagen getrokken uit de waarnemingen gedurende vijftig jaren te Brussel gedaan (1) :

De gemiddelde temperatuur van het jaar is . . .	9°.0
In 1834 klom zij tot	10°.8
In 1879 daalde zij tot	8°.1
De gemiddelde temperatuur van den winter is . . .	1°.8
— van de lente	8°.2
— van den zomer	16°.3
— van den herfst.	9°.4

De hieronderstaande tabel geeft de normale temperatuur (N) van de verschillende maanden, de hoogste gemiddelde temperatuur (H) en de laagste (L) die men heeft bestatigd.

(1) Over dit punt ziet een gansch volledig artikel van M. Lancaster in den : *Annuaire de l'Observatoire royal* voor 1886, en de klimaatleer van Brussel, van J. Vincent, in den *Annuaire* van 1884.

TEMPER.	Januari.	Februari	Meert.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Augustus.	September.	October.	November.	December.
N.	1.0	2.5	4.5	8.3	10.0	15.7	17.1	16.7	13.8	9.6	4.8	2.0
H.	6.6	6.8	7.9	11.9	16.0	19.7	20.5	19.8	16.4	11.5	9.1	6.8
L.	-6.5	-5.0	-2.0	4.6	9.2	12.9	14.1	13.7	11.4	6.0	0.7	-5.9

17. Normale temperatuur op verschillende hoogten en breedten. — Wij hebben gezien (n° 3) dat de normale temperatuur vermindert naarmate eene streek meer verheven ligt.

Om uit de voorgaande tabel de normale temperatuur der maand af te leiden op hoegenaamd welk punt van het land, geven wij hieronder, in tienden van eenen graad, de hoeveelheid die men van de normale temperatuur der maand te Brussel hoeft af te trekken om degene der waarnemingsplaats te bekomen. De kolom H geeft de verschillende hoogten die men in België vindt. Op het einde van dit boekje heeft men eene tabel der hoogten van een groot getal liggingen des lands, alsook hunnen breedte-en lengtegraad.

Men moet daarenboven nog in aandacht nemen

dat voor 1 breedtegraad verschil, er een verschil van temperatuur is van 0°.5 ten voordeele van de plaats die den kleinsten breedtegraad heeft.

HOOGTE.	Januari.	Februari.	Meert.	April.	Mai-Aug.	September.	October.	November.	December.
100 . . .	2	2	2	3	2	2	2	1	0
200 . . .	5	6	7	8	8	6	6	3	3
300 . . .	9	10	10	13	14	13	11	5	6
400 . . .	12	14	16	19	20	18	15	7	8
500 . . .	16	18	21	25	26	23	20	9	10
600 . . .	19	23	26	30	32	29	25	11	13
670 . . .	22	26	29	34	37	33	29	13	15

Voorbeeld. — Welk is het verschil der gemiddelde temperatuur van Brusselen van Arlon in den zomer?

Het verschil van hoogte is omtrent 350 meters : dat maakt, voor Arlon, in den zomer eene zaking der gemiddelde temperatuur van 1°.7.

Maar de breedtegraad van Arlon is $1^{\text{d}}12^{\text{m}} = 1^{\text{d}}.2$ leeger dan die van Brussel; dat maakt, voor Arlon,

eene verhooging der gemiddelde temperatuur van 0°.6, dus, de twee omstandigheden te gelijk ingezien, eene vermindering der gemiddelde temperatuur van $1^{\circ}7 - 0^{\circ}6 = 1^{\circ}.1$ tegen die van Brussel.

N.-B. — Voor de plaatsen die leeger liggen dan Brussel, dat in rond getal 60 m. hoog ligt, moet men bij de normale temperatuur van deze laatste plaats, voor 40 meters verschil van hoogte, 1 tiende graad bijvoegen voor de wintermaanden (november, december en januari) en 2 tienden voor de andere maanden.

Beschouwingen voor den landbouw. — Het verschil van temperatuur voortkomende uit verschil van hoogte is dus merkelyk grooter, gelijk men ziet, in den zomer dan in den winter. Dat zou, zonder twijfel, de reden zijn waarom die soorten van granen en vruchten, welke om te rijpen eene nog al groote warmte noodig hebben, niet kunnen gelukken op de hoogvlakten van ons land die een weinig verheven zijn.

Wij zullen nochtans doen opmerken dat het niet van de gemiddelde temperatuur is, maar veeleer van de temperatuur der *zon*, dat is te zeggen van diegene welke de planten onderstaan onder den invloed der *zon*, dat het rijpen hunner vruchten afhangt.

Het is hoogst waarschijnlijk dat de temperatuur in de zon niet leeger is, op onze ardensche hoogvlakten dan wel in de vlakten van het platte land, omdat de lucht er gewoonlijk droger is. Rechtstreeksche proefnemingen zouden nochtans noodzakelijk zijn om deze vraag op te lossen.

De tarwe rijpt te Lijnden in Noorwegen op 70° breedtegraad, waarom zou zij in de Ardennen niet lukken? Is de hoedanigheid van den grond geen grootere hinderpaal dan de afwezigheid van warmte, en zou men dat niet kunnen verhelpen met den grond te verbeteren?

Volgens de Gasparin zou het rijpen van de tarwe 1580° zonnearmte vereischen, van het oogenblik af dat zij in de lente aan 't kiemen geraakt, hetgeen gebeurt met eene gemiddelde temperatuur van 6 graden.

Op de gemiddelde hoogten in België wordt deze som van warmte bereikt van 15^a maart tot 1^a augustus. Zelfs als men aanneemt dat tusschen 300 en 400 m. hoogte de temperatuur 2° leeger zou wezen, zou men een verschil hebben van 270° hetgeen in de maand augustus gemakkelijk in te winnen is.

Om deze opmerkingen te staven, kan men doen gelden dat de spaansche tarwe of maïs, die te Parijs slecht tot rijpheid komt, heel wel rijpt in den Elzas, waar de gemiddelde temperatuur minder hoog maar de lucht droger en zuiverder is, dat

de perzik rijpt in vollen wind op de vlakten van Herve op 250 meters hoogte, en dat de abrikoos rijp wordt tegen latten in La Gleize, midden in Ardennen, op eene hoogte van 350 meters.

Ik moet er nochtans bijvoegen dat tegen eenen muur langs het zuiden gekeerd de temperatuur in het zomerseizoen van 7° tot 8° hooger is dan die der lucht.

De ondervinding heeft daarenboven bewezen dat de tarwe rijpt te Stavelot, te Laroche en te S^t Hubertus, maar dat men er de wintertarwe niet mag zaaien: dezelaatste loopt gevaar van te bevrozen ter oorzaak der opvolgingen van vorst en dooi, die in ons land te talrijk voorkomen, en het graan doodden op de hoogvlakten, waar de vorst nog al hevig is.

18. Uiterste temperaturen. — Als uiterste temperatuur heeft men 35° in den zomer ⁽¹⁾ en — 27° ⁽²⁾ in den winter bestatigd. In ons land verdragen wij dus een verschil van warmtegraden dat tot meer dan 60° kan klimmen in den loop van een jaar.

Gedurende eenen zelfden dag kan dat verschil

(1) Eene temperatuur van 36° — in den lomner — kan men bestatigd hebben in de zuidelijke valleien van het land.

(2) Deze buitengewone temperatuur werd bereikt op 10 december 1879 te Lamorteau, bij Virton (Luxembourg), en te Salm-Château, bij Vielsalm (Luik).

21° bereiken, hetgeen voorviel den 26^{sten} januari 1881 wanneer de dooi snel gevolgd is op eenen hevigen vorst. In de zomerdagen heeft dat verschil zelden 18° te boven gegaan.

De hieronderstaande tabel geeft ons de hoogste en de laagste temperaturen op, die men, te Brussel, sedert 1833 in *beschermd*e plaats heeft waargenomen, alsook de datums op welke men ze heeft bestatigd.

MINIMA.								
	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Meert.	April.	Mei.
Datum.	24	23	9	25	2	14	12	5
Jaar . .	80	58	79	81	55	45	79	77
Minim.	-2.5	-10.4	-16.9	-20.2	-16.6	-13.0	-2.5	0.2
MAXIMA.								
	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Datum.	22	27	16	19	5	5	1	3
Jaar . .	70	80	58	81	57	80	69	52
Maxim.	25.8	30.7	34.7	35.2	34.6	28.9	23.8	19.1

Vermaningen voor de landbouwers. — Men ziet dat het kan vriezen, zelfs hevig, van het einde van oktober tot half april; en dat, tot half maart toe, wel is waar in buitengewone jaren, de temperatuur zoo leeg kan zakken als in het koudste van het seizoen in menigen nog al hevigen winter, b. v. dien van 1885-86.

Maar in de vrije lucht, onder den invloed der nachtstraling, kan de temperatuur één tot twee graden leeger zakken dan die welke men in eene beschermdde plaats waarneemt, en teedere planten kunnen door den vorst getroffen worden tot den 17^{en} mei. Zoo was te Cointe, in den nacht van 15 tot 16 mei 1853, de minimum in eene beschermdde plaats waargenomen 2°, en in de vrije lucht slechts 0°.4. En men weet dat dunne voorwerpen zoo als bladeren eene nog merkelyk leegere temperatuur aannemen.

Merken wij nog aan, voor de hofbebouwers, dat de eerste vorst kan voorkomen van het begin af van oktober, inzonderlyk den 5^{en}, en de laatste den 5^{en} mei. Men spreekt hier van vorst vergezeld van ijs en voor hoogten die de 100 meters niet overtreffen.

De minima's van de voorgaande tabel zouden zeker nog omtrent 0°,4 moeten verlaagd worden ter oorzake van de slechte plaatsing der thermo-

meters dicht bij de vensters van het gebouw, en nog even zooveel, ter oorzaak der ligging van het observatorium ten N.-O. van Brussel.

Men moet ze dus omtrent 1° verlagen om de temperatuur minima te hebben van het midden van het land op de hoogte van 60 m. Deze vermindering is gedaan in de gemiddelden opgegeven in n° 16.

De tabel van n° 17 zal toelaten een denkbeeld te vormen van de minima's die men te vreezen kan hebben op meer verhevene hoogvlakten.

19. *Getal dagen van vorst en van groote hitte.* — Het getal dagen van vorst, dat is te zeggen van dagen dat het minimum leeger was dan zero, is zelden geklommen tot 80 (1846-1847), zeldzamer nog tot 90 (1844-1845); het is nooit minder geweest dan 17 (1845-1846 en 1862-1863) of 18 (1876-1877) ^(?). In 1838 en in 1879 vroor het, zonder ophouden, gedurende 33 en 34 dagen en in het eerste dezer jaren had men 13 opeenvolgende dagen dat de temperatuur onder 10° bleef — ook lag de Maas zes

(?) Men begrijpt dat hier niet gesproken wordt dan van Brussel (stad) en niet van den buiten, nog veel minder van de hoogvlakten der Ardennen, waar er gemeenlijk elke maand (juli alleen nauwelijks uitgezonderd) rijmvorst is.

weken lang gesloten; in 1853-1854 vroor het gedurende 28 opvolgende dagen; in 1858 gedurende 25 dagen, die slechts, hetgeen op te merken valt, den 13^{de} maart een einde namen.

In 1852 was het maximum boven 25° gedurende 19 opeenvolgende dagen, in 1842 gedurende 16.

De *zomerdagen*, dat is te zeggen diegene op welke de temperatuur 25° bereikt in den lommer, verdeelen zich als volgt :

	Mai.	Juni.	Juli.	Augustus.	September.	ZOMER.
Normaal nummer .	2	6	9	7	1	25
Maximum	7	19	22	25	7	56
Minimum	0	0	0	0	0	0

De *winterdagen*, dat is te zeggen die waarop de temperatuur niet boven 0° klimt, verdeelen zich, volgens de waarnemingen van Brussel, zoo als het de hiernevenaande tabel aanwijst.

	December.	Januari.	Februari.	WINTER.
Normaal nummer	4	5	2	11
Maximum.	17	19	16	27
Minimum.	0	0	0	0

Maar, zoo als wij daareven gezegd hebben, zijn deze getallen, behalve misschien die der maxima's, grootelijks nevens de waarheid, en er zijn zeker buiten, zelfs in midden België op de hoogte van 50 m., gemiddeld veel meer winterdagen dan het deze tabel doet veronderstellen.

Dezelfde waarnemingen toonen ons dat de temperatuur op 10 winters maar 1 maal boven — 5°, maar 4 maal boven — 10° blijft, en 2 maal daalt tot — 15°, eindelijk dat zij soms zakt tot — 20°.

20. Normale dagtemperatuur. — In de volgende tabel vindt men de normale dagtemperatuur gerekend volgens de opschrijvingen vijftig jaren lang te Brussel gedaan.

Om op eenen gegeven dag nagenoeg de normale temperatuur te vinden van de plaats waar men is, bezigt men met de onderstaande tabel de verschillen hooger aangeduid in n° 17 tusschen de maandelijke temperatuur der nabijste plaats en die van Brussel, voor de maand van de bestatiging :

DATUM.	Januari.	Februari.	Meert.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Augustus.	September.	October.	November.	December.
1	1.1	2.1	3.7	7.2	10.0	14.9	16.	17.0	15.3	11.7	6.4	2.9
6	0.3	2.4	4.1	7.7	11.1	15.3	16.9	16.9	15.0	11.1	5.9	2.6
11	0.5	1.8	3.9	7.6	11.5	15.6	17.4	17.2	13.8	10.0	4.5	2.0
16	0.8	2.9	4.7	8.5	12.2	15.9	17.8	17.0	13.5	9.3	4.3	2.1
21	1.2	2.6	4.4	9.3	12.9	16.4	17.4	16.2	12.6	8.6	3.9	1.1
26	1.9	3.5	5.7	9.3	13.9	16.1	17.0	15.8	12.5	7.1	4.0	1.4

De figuur aan 't hoofd van dit boek geplaatst geeft, voor elken dag, de middelbare maxima's en minima's, getrokken uit 50 jaren waarneming, alsook de middelbare temperatuur die men er uit afleidt.

21. Jaarlijksche gang van de warmte. — Het is niet zonder belang den gang der warmte een weinig van nabij te bestudeeren. Hij wordt voorgesteld door dezelfde figuur van de eerste bladzijde. In die kromme lijn der temperaturen vindt men gansch onregelmatige buigingen.

22. Vaste datums van koude en warmte. — De grootste buigingen komen voor in de eerste veertien dagen van februari en van mei (de koude dagen van Sint-Servaas): men vindt dan eene zeer merkbare zinking; en in de eerste veertien dagen van november (de zomer van Sint-Marten), wanneer men integendeel de warmtelinie merkkelijk hoog ziet opklimmen.

23. Uitlegging bij middel der vallende sterren. — Over omtrent 40 jaren bracht Ermann de twee eerste datums van het verschijnsel der vallende sterren bijeen met den 10^{en} en 11^{en} augustus (S^t-Laurentius' tranen) en met den 13^{en} en 14^{en} november, die juist op zes maanden afstand van de datums van koude voorkomen, en dacht de twee verschijnsels aan eene dezelfde oorzaak te moeten toeschrijven: zijne meening vond geenen bijval.

24. Nieuwe vastgestelde datums die ervan voortkomen. — Zij is nochtans gegrond. Toen wij ze aannamen,

hebben wij doen zien (*) dat aan de verschijnsels van vallende sterren van 1 mei, 28-30 juli en 6-7 september, insgelijks (op juist zes maanden afstand) tijdstippen beantwoorden van eene welgemerkte verkoeling tusschen den 2^{en} en 3^{en} november, den 15^{en} en 22^{en} januari, den 9^{en} en 13^{en} maart.

Wie herinnert zich die prachtige vallende sterren niet die, in den avond van 27^{en} november 1885, als de pijlen van een reuzenvuurwerk voor al de inwoners der aarde afgesteken, gedurende vele uren den hemel verlichtten?

Zij hebben ons het gedacht gegeven van op te zoeken of zij op zes maanden afstand ook geene verkoeling zouden voortbrengen.

De vijftig jaren aanteekening van Brussel hebben ons als middelbare temperatuur gegeven:

van 26 tot 29 mei	13 ^o .9
van 30 mei tot 1 juni	maar 13 ^o .83
van 2 tot 5 juni.	15 ^o .1.

Uit de eerste en de laatste dezer gemiddelde temperaturen zou er volgen, dat van den 30^{en} mei tot den 1^{en} juni de temperatuur — hadde zij haren normalen loop voortgezet — zou moeten tot 14^o.5 geklommen zijn en zij is gevallen tot 13^o.83!

Den 3^{en} november 1885 en 22^{en} augustus 1886,

(*) *Annuaire de l'Observatoire royal* voor 1886.

hebben wij eenige schoone vallende sterren in nog al groot getal opgemerkt.

Onderzoeken wij nog of er een tijdstip van koude aan beantwoordt.

De gemiddelde temperatuur was :

van 25 tot 28 april	9°.35
van 29 april tot 1 mei	9°.10
van 2 tot 5 mei	10°.20;
van 15 tot 18 februari	4°.30
van 19 tot 23	5°.82
van 24 tot 27	4°.52.

Op het einde van april had zij moeten ten minste 9°.8 zijn en zij zakt tot 9°.1; zij moest 4°.4 zijn op 21 februari en zij is gezakt tot 3°.8!

Men kent nog den regen van vallende sterren van 2-3 januari, 21 april en 18 tot 25 october.

Ziehier de gemiddelde temperatuur op zes maanden afstand :

25-29 juni	16°.12
30 juni-4 juli	16°.10, in plaats van . . . 16°.54
5-9 juli	16°.96
16°.54 zou de gemiddelde temperatuur zijn tusschen de eerste en de laatste.	
15-20 september	13°.48
21-23 september	12°.63, in plaats van . . . 13°
24-27 september	12°.52
Gemiddelde temperatuur.	13°.
1-9 april	7°.42
10 april-1 mei	8°.45, in plaats van . . . 9°.06
2-10 mei	10°.6
Gemiddelde temperatuur.	9°.06.

25. *Rosse maan.* — Het schijnt, in elk onderzocht geval, dat aan elke echte regen van vallende sterren, op zes maanden afstand, eene daling van temperatuur beantwoordt. *Waarom* dat zoo is, dat is nog een duister punt, waarvan het onderzoek de grenzen van deze beknopte behandeling zou te buiten gaan. Maar wat op te merken valt is dat deze sterrenregens in october en vooral in november talrijk voorkomen, en daar is, volgens ons inzien, misschien eene der oorzaken in te vinden van de vorstdagen, gansch te onrecht aan de *rosse maan* toegeschreven.

Eene andere oorzaak van dezen vorst is het smelten van het ijs in de moerassen van Polen. Als een kilogram ijs van 0°, 79 eenheden warmte ontvangt dan geeft hij ons eenen kilogram water ook van 0°, dat is te zeggen dat, zonder eenige vermeerdering van voelbare warmte, hij juist de hoeveelheid warmte heeft opgeslorpt, die noodig zou zijn om de temperatuur van eenen kilogram water van 0° tot 79° te verheffen. Die warmte, door het smelten van het ijs verbruikt, wordt gedeeltelijk aan de lucht ontleend. Deze laatste verkoelt dus, wordt zwaarder, vloeit weg en brengt ons die droge en koude oostenwinden aan die zoo nadeelig zijn voor den plantengroei.

26. *Andere datums van verkoeling.* — Zie hier eenige

andere wel gemerkte datums van verkoeling waarvan, voor meest allen, de oorzaak ons ontsnapt.

Wij zijn van gedacht dat velen veroorzaakt zijn door regens van vallende sterren, die men verwaarloosd heeft op te merken.

2-3 januari, 22 maart, 20 mei, 8 juni, 30 juni-2 juli,
10 juli, 21 juli, 10 aug., 24 aug., 1 september,
15-16 september, 22 oktober, 12-13 november,
20-21 november, 3 dec., 10-12 dec. en 26 december.

Men zal bemerken dat het grootste deel van die verkoelingen voorkomen van den 8ⁿ tot den 15ⁿ. Voegt men daar nog bij die van januari, februari, maart, april en mei, die omtrent tusschen dezelfde datums plaats hebben, dan komt men tot den volgenden ondervindingsregel, dien het niet nutteloos is te onthouden :

27. Ondervindingsregel. — Men bestatigt eene onregelmatige verkoeling gedurende de tweede week van elke maand, oktober alleen uitgezonderd.

28. Invloed van de zonnestanden. — Hetgeen aandacht verdient is dat er met den winterzonnestand eene verkoeling plaats heeft, en insgelijks met den zomerzonnestand eene nog al aanzienlijke verwarming, hoewel die tijdstippen het koudste en het warmste van het jaar niet zijn (n^o 34).

29. Invloed van de aardnabijheid en van de aardverwijdering. — Nog valt er op te merken dat er eene merkelijke verkoeling is van den 30ⁿ juni tot den 2ⁿ juli, als de zon in den hoogsten stand (*apogée*) is, dat is te zeggen in hare grootste verwijdering van de Aarde, en eene gelijke merkelijke verwarming van 30ⁿ december tot den 1ⁿ januari, als zij in de *périgée* is, dat is te zeggen op den kortsten afstand.

30. Verwarming op vaste datums. — Buiten de verwarming die met de aardnabijheid of *périgée* en den zomerzonnestand voorkomen, zijn er nog eenige andere, die het moeielijk valt uit te leggen : zoo waarom valt het warmste tijdstip slechts van den 16ⁿ tot 20ⁿ juli, als men reeds, volgens ons, te verre van den zonnestand verwijderd is?

Waarom eene merkelijke verwarming in augustus, bijzonder van den 1ⁿ tot den 6ⁿ, en van den 11ⁿ tot den 21ⁿ?

De toekomst zal ons daarvan de oplossing geven.

31. St-Martens zomer. — Doch hoe komt het, zal men vragen, dat de zomer van St-Marten niet in het getal valt der verwarming op vasten datum?

Eilaas! ondanks al mijnen goeden wil, heb ik er in de tabels der gemiddelde temperaturen geen duidelijk spoor van kunnen ontdekken. Ik heb dus

de hoogste gemiddelde temperaturen van den dag onderzocht die men gedurende 50 jaren heeft bestatigd.

Dit onderzoek toont ons dat van den 2ⁿ tot den 16ⁿ november zij altijd 11° voorbijgegaan en zelfs somtijds 17° bereikt hebben (hetgeen men in de tweede helft van october niet tegenkomt); na den 16ⁿ november klimt geene eene dagmiddelte hooger dan 13°, gedurende die 50 jaren; het meeste zelfs van deze hoogste middelten gingen van leeger dan 10° tot 12°.

Het begin van november kan dus in goede omstandigheden met eene hooge temperatuur begunstigd zijn, maar Sint-Martens zomer komt niet elk jaar te voorschijn en daarom vindt men er geen spoor van in de middelten.

52. Gang der temperatuur gedurende den dag. — Het is niet gansch zonder belang den gang van de temperatuur gedurende de 24 uren van den dag op te merken.

Deze gang is natuurlijk zeer veranderlijk, zelfs als men hem afleidt van de normale temperaturen. Hij verschilt om zoo te zeggen van den eenen dag tot den anderen.

In de hieronderstaande figuur, waar de hoogten de normale temperatuur aanduiden op de ver-

schillige uren van den dag, ziet men welke deze gang gemiddeld is gedurende het jaar.

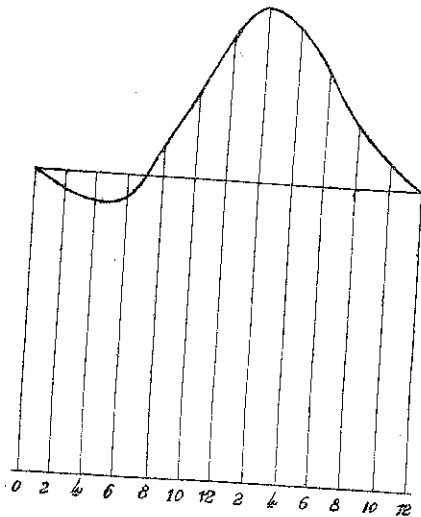


Fig. 2.

53. Gevolgtrekkingen. — Men heeft in de vorige bladzijden bemerkt dat de laagste normale temperatuur gemiddeld valt op 10 januari, de hoogste rond 16 juli; en dat, rond 20 april en 20 october, men nagenoeg de gemiddelde temperatuur heeft van het jaar.

Onopgehoudene waarnemingen hebben ons nog

getoond dat de hoogste temperatuur van den dag in het algemeen bereikt wordt tegen 3 ure namiddag in den zomer, en tegen 1 u. 40 m. in den winter; de laagste, respectievelijk tegen 4 of tegen 6 ure 's morgens.

Deze waarnemingen mag men aan gansch België toepassen.

Zij zijn daarbij gemakkelijk te begrijpen.

54. Uitlegging. — In den winter komt het door de schuinsheid der zonnestralen en den langen duur der nachten dat de aarde veel minder verwarmd wordt dan in elk ander jaargetijde. 't Is op den 21st december dat de invloed der zon het zwakste is, en, daar hij de volgende dagen niet aangroeit, gaat de temperatuur voort met zakken tot den 10st januari.

Van den anderen kant, is die invloed het krachtigste op den 21st juni, en, daar hij de volgende dagen niet verzwakt, is het slechts op den 16st juli dat de klimmende beweging van den thermometer ophoudt. (Ziet n^o 30.)

55. — Op dezelfde wijze legt men uit dat het uur der grootste warmte niet het uur van 's middags is.

Wat het uur der laagste temperatuur betreft, dit

valt niet op het oogenblik zelf dat de zon opkomt, omdat reeds vroeger de verwarmende invloed der zon zich heeft doen gevoelen in de bovenste lagen van den dampkring, alsook in de landen die, langs het Oosten, aan onze waarnemingsplaats palen en haar, door middel der lucht, eene zekere hoeveelheid warmte mededeelen.

56. Aanmerking. — In de tabel van n^o 17 heeft men kunnen bemerken (hetgeen men daarenboven met zekerheid weet) dat de hoogvlakten altijd kouder zijn dan de nagelegene valleien.

Ziet hier de reden. De lucht levert gemakkelijk doorgang aan de warmtestralen der zon, maar zij is veel ondoordringbaarder, ter oorzaak van het koolzuur en den waterdamp die zij behelst, voor de duistere warmtestralen welke de aarde en de onderste lagen der lucht gedurende den nacht terugzenden naar de koude ruimten die hen omringen. In andere woorden, de aarde is als eene broeikas waarvan de dampkring het glaswerk is.

57. Harmonieën der Voorzienigheid. — Wat zou de aarde zonder den dampkring wezen?

Een ijsklomp veel kouder dan het toppunt van den *Mont Blanc* of dan Spitsbergen.

Anderen kunnen de tegenwoordigheid van

dampkringen rond de planeten aan het lotval toeschrijven of aan de noodlottige wetten van het heelal, terwijl de maan, een lichaam van gelijken oorsprong, er van beroofd is; zij kunnen insgelijks aan die wetten de wonderbare eigenschap der lucht toeschrijven van de warmtestralen der zon te vestigen en te behouden, zonder dewelke de zon, zelfs onder den evenaar, er niet zou in gelukken de ijskorst te dooien waarin de aardbol eeuwig zou ingesloten zijn; wat ons betreft, wij zien in die zaken eene dier talrijke harmonieën die de Voorzienigheid in de schepping verspreid heeft.

38. Bemerkingen voor den landbouw. — Is de lucht dus een mantel voor den aardbodem, zij is het vooral dank aan het koolzuur en den waterdamp die zij bevat, en die zich nog veel minder dan zij door de duistere warmte laten doordringen. Als gevolgtrekking hieruit, ware het nuttig op te zoeken of eene onbeplante plaats, midden in het bosch, niet minder zou blootgesteld zijn aan de nachtstraling in den zomer dan eene naastgelegen plek gronds, buiten het bosch; en dat uit oorzaak van het koolzuur 's nachts door de boomen uitgewasemd. Met nog meer reden is een bewolkte hemel een beletsel voor de nachtstraling.

39. Bevrijdingsmiddelen voor den hofbouw. — En het is

zonder twijfel om de twee redens bijeen dat men, bij stil weder, de teedere planten kan bevrijden tegen den vorst met de plek waar zij staan met loof te omringen, dat men in brand steekt. Dat overdekt die plaats met een lichte wolk rook.

Door hetzelfde middel kunnen wij ook de noodlottige gevolgen voorkomen van den lentevorst, bijzonderlijk op de boomen die in de bloem staan; maar zekerder nog is het dat middel te gebruiken 's morgens vóór zonnenopgang. Men kan ook, wel te verstaan als de vorst niet te hevig geweest is, de bloemende takken op hetzelfde oogenblik met water begieten.

Bij een helderen nacht, kan de temperatuur der planten van 7° tot 8° leeger zijn dan die der lucht. Zoo gebeurt het dat te Orange, waar de lucht heel zuiver is, de bladeren van den moerbezieboom alle vijf jaren bevrozen, hetgeen bij ons, ter oorzaak van de latere bloeiing, bijna nooit voorvalt.

Dikwijls ook, om dezelfde reden, hebben de Ardennen eenen rijken appeloogst terwijl het leege en het middelbare deel des lands er gansch van beroofd zijn.

Eene wondere zaak is dat droge vorst, zelfs nog al hevig, zoo nadeelig niet is dan wel gematigde vorst vergezeld van vochtigheid.

In 1885 hebben wij jonge aardappelplanten zien

weérstaan aan een drogen vorst van 4° onder zero, wel is waar aan den voet van eenen muur naar het zuiden gekeerd, en dezelfde planten zien zwart worden eenige dagen later met een minder hevigen maar ook minder drogen vorst.

Wij hebben ze ook eenmaal zien zwart worden, te Luik, op den 11ⁿ juni, en nochtans, in die maand, is het minimum, op bevrijde plaats, nooit onder 4° gedaald.

Zoo nog na eenen nacht vorst heeft men den oogst vernietigd gezien op de perenboomen in piramiden; terwijl nevenstaande perenboomen in vollen wind, wier toppen zich in eene min vochtige lucht verhieven, eenen prachtigen oogst droegen.

En in de maand mei 1886 was het eiken schaarhout in de bosschen der omstreken van Luik gansch zwart gevrozen, hetgeen op de rotsen groeide langs het zuiden alleen uitgezonderd, terwijl de hoogstammige boomen veel minder geleden hadden.

En nochtans, alles ingezien, zijn er weinige hulpmiddelen tegen de plaag van den lentevorst. Het beste hulpmiddel voor fruitboomen zou misschien zijn, van ze te planten tegen spalieren in volle lucht, tusschen hagen van groene boomen; voor de leiboomen met leegen stam is het beste schutsel eene haag van tuinrijs op eenige centimeters vóór de boomen geplant. Deze haag beschermt ze en

tegen de nachtstraling, bijzonderste oorzaak van den lentevorst, én tegen de zonnestralen die ze te vroeg doen bloeien, en zij berooft ze niet van den weldoenden invloed der lucht.

40. Temperatuur van de planten. — Al wat wij komen te zeggen betreft de temperatuur der lucht onder schutsel waargenomen.

Het spreekt van zelf dat de planten gedurende den dag hogere en gedurende den nacht leegere temperaturen onderstaan.

Het is onmogelijk van de eersten eene juiste maat te geven, omdat de bladeren maar een deel van de zonnewarmte opsorpen, en dat, van den anderen kant, de uitwaseming en het werk zelf van den groei ze gedurig verkoelen (*).

Wat de leegere temperaturen betreft, die kan men nagenoeg juist kennen bij middel van eenen thermometer a minimum aan de nachtstraling blootgesteld. Voor boomkweekers is dus het gebruik van dien thermometer gansch aan te raden.

(*). De stam neemt meer warme stralen op dan de bladeren, hij heeft eene mindere uitwaseming, heeft minder werk van groeien; men ziet dus hoe nuttig het is de leiboomen naar het zuiden geplant vooral op hunne stammen te beschermen tegen de zonnestralen. Inzonderheid de boomen die gom laten uitloopen sterven dikwijls bij gebrek aan deze voorzorg.

41. Temperatuur van den grond. — De grond, in zijne bovenste lage, is gewoonlijk warmer dan de lucht, omdat hij veel meer warmtestralen opneemt dan zij.

Dat is zonder uitzondering, behalve wanneer de zon schijnt in den winter, bij kalm weder, na den vorst.

Hoezwarter, hoe minder blinkend en hoe droger de grond is, hoe meer hij zich verwarmt — hoe witter, schitterender en droger hij is, hoe minder hij verkoelt.

In den zomer kan de temperatuur van den grond tot 20° of 30° ja tot nog meer boven die der lucht klimmen.

42. Ligging van den grond. — Het is klaar dat de ligging en de helling van den grond hier een belangrijken rol spelen; zoo in de vallei der Maas zijn de boorden in helling tusschen zuid-oost en zuid-west gelegen gansch voordeelig voor het kweeken der vroege groenten, der kernvruchten en zelfs der wijndruif, in diegene welke noordwaarts gekeerd liggen kunnen niet lukken dan de appelboomen en de grove soorten van perenboomen. Deze ligging langs het noorden is voor de appelboomen zelfs voordeelig, zij bloeien er later en zijn minder in gevaar van door laten vorst hun ooft te verliezen.

43. Beschermmiddelen tegen den vorst. — Een krachtig

behoedmiddel tegen den vorst is de sneeuw, en wanneer de grond er mede bedekt is, hebben zelfs teedere planten de gevolgen van den vorst niet te vreezen.

Er zijn nog andere heel voordeelige behoedmiddelen: stroo, vooral als het kort is, aschkooltjes (of loodassche), en vooral eene laag gras. Zoo heeft Becquerel bestatigd, in den strengen winter van 1879-80, dat, wanneer de temperatuur van de lucht tot 11° onder zero gedaald was, die van eene plek, die met gras begroeid en met sneeuw overdekt was, op 5 centimeters diepte op 0°.8 boven zero bleef, en op 60 centimeters diepte + 3°.9 warmte had.

Men kan dus niet genoeg de begrasde schuilplaatsen aanbevelen om wortelen te bewaren in groeven⁽¹⁾ zonder vrees voor den vorst, alsook voor teeder plantsoen in boomkwekerijen: tusschen de voren zou men kunnen dicht gras zaaien in augustus.

44. Diepte van den vorst. — In België, behalve misschien op sommige punten der hooge Ardennen, daalt de vorst nooit dieper in den grond dan 50 of 60 centimeters, zelfs in de strengste winters.

(1) Tombes in 't waalsch.

45. *Veranderingen van de temperatuur van den grond.* — De dagelijksche maxima's en minima's gaan bijna nooit tot 1 m. diepte.

De maandelijksche maxima's en minima's dringen al langzamer en langzamer en al zwakker en zwakker door, naarmate de diepte vermeerdert — zij besteden 18 dagen om tot 1 m. diepte te geraken. Dus op 10 m. diepte, indien de temperatuur van den grond daar nog veranderde, zou het in tegenovergestelden zin zijn van de lucht: zij zou klimmen van juli tot in januari; maar op deze diepte is de temperatuur onveranderlijk en gelijk met de normale temperatuur der lucht.

Het jaarlijksch verschil van de temperatuur, dat voor de lucht gemiddeld $41^{\circ}.5$ is en tot 56° kan klimmen, is maar 13° op 20 centimeters diepte, maar $10^{\circ}.6$ op 1 m. 50, maar $4^{\circ}.5$ op 4 m. en maar 1° op 8 m. diepte; eindelijk op 10 m. diepte is er geen verschil meer.

OVER DE VOCHTIGHEID.

46. *Waterdamp in de lucht.* — De lucht bevat altijd eene zekere hoeveelheid waterdamp.

Indien zij gansch droog was, al ware het maar weinigen tijd, zouden de grasplanten of de kruiden sterven, en duurde die droogte voort, hetzelfde zou gebeuren met bijna alle onze boomen.

Het is waarschijnlijk de tegenwoordigheid van dien damp, die den hemel zijne schoone blauwe kleur geeft, die aan de lucht deze regenboogverwige tinten mededeelt, van het purper naar het groenen en hetblauw overgaande, als de zon aan eenen helderen gezichteinder op- of afgaat. Maar als die damp weinige diepte heeft, is hij onzichtbaar, ten zij hij in zulkdanige hoeveelheid voorkome dat hij in vorm van mistlucht verdikt.

47. *Oorsprong van den waterdamp.* — De damp, die in de lucht is, komt voort van de uitwaseming der wateren, welke God zoo overvloedig op de oppervlakte der aarde verspreid heeft. Die uitwaseming gebruikt eene groote hoeveelheid warmte door de zon geleverd. Een kilogram waterdamp bevat, onder bedekten, dat is onvoelbaren vorm, omtrent

600 eenheden warmte (⁴); in andere woorden, als een kilogram damp zich in water van dezelfde temperatuur verdikt, geeft hij aan de lucht 600 eenheden warmte terug.

48. Voorzienigheids harmonieën. — Wie zou nogmaals het wonderbaar werk der Voorzienigheid niet vinden in dat onzichtbaar gevleugeld gespan, dat de warmtestralen, door de zeeën van den keerkring aan de zon ontstolen, in koudere streken overbrengt, en aan de vlakten zonder bronnen en aan de hoogste toppen onzer heuvelen het noodige vocht uitdeelt voor hunne vruchtbaarmaking? Of wat zou er geworden van het plantengewas op gansch de aarde en bijzonderlijk in die afrikaansche streken, waar het in het droge jaargetijde nooit regent, zonder dien Oceanengordel, die langs den evenaar, den ganschen aardbol rond, zich uitstrekt, en alleen door de enge banden van den afrikaanschen en amerikaanschen vasten grond onderbroken is, en waarvan elke vierkante meter

(⁴) De eenheid warmte of *calorie* is de hoeveelheid warmte die er noodig is om de temperatuur van éenen kilogram zuiver water van 0° tot 1° te doen klimmen. Zij is in staat de hoeveelheid kracht te leveren die er noodig is om een gewicht van 425 kil. eenen meter hoog op te heffen.

jaarlijks 4,000 kil. damp levert van 25° gemiddelde warmte en dus meer dan 2,500,000 eenheden warmte bevattende?

Zoo wordt de hitte der zeeën en der landen van den keerkring gematigd, en ter zelfder tijd wordt die buitengewone hoeveelheid warmte wedergegeven aan de lucht van de koudere klimaten, als de damp er zich in regen of sneeuw verdikt.

49. Saturatie of verzadiging. — Als de hoeveelheid waterdamp, in een bepaalde luchtmassa bevat, op eene zekere temperatuur zoo groot mogelijk is — dat is te zeggen zoodanig dat elke nieuwe hoeveelheid damp, van dezelfde temperatuur, in die luchtmassa ingebracht, er aanstonds de verdikking zou veroorzaken van eene gelijke hoeveelheid damp, — dan zegt men dat de lucht *op die temperatuur verzadigd of gesatureerd is*.

50. Spanning. — De spanning of uitspanningskracht van den waterdamp is alsdan zoo groot mogelijk op diezelfde temperatuur.

51. Dauwpunt. — Als men in een wel doorschijnend glas versch water schenkt, ziet men dikwerf damp zich bijentrekken op de kanten van het glas.

Dit verschijnsel doet zich niet op indien het water de temperatuur heeft van de lucht. Het

warmtepunt, tot hetwelk het water van het glas moet dalen om dit verschijnsel te doen voorkomen, heet dauwpunt.

Het is bij deze temperatuur dat de lucht zou gesatureerd zijn door de hoeveelheid damp die zij bevat.

Dat kan dus dienen om deze hoeveelheid te bepalen; doch, daar de werktuigen op deze grondstelling gevestigd zijn en kostbaar zijn, zullen wij er niet van spreken.

52. Psychrometer of vochtigheidsmeter. — Het werktuig dat wij aanbevelen is de *psychrometer*.

Nevens den normalen thermometer legt men er, in tegenovergestelden zin, eenen tweeden, gansch denzelfden. Het kuipje van dezen laatste is met een licht linnen overtrokken, dat verbonden is met eene wiek die in een glas met water hangt. Deze wiek is een zuiger en houdt het kuipje van den thermometer altijd nat.

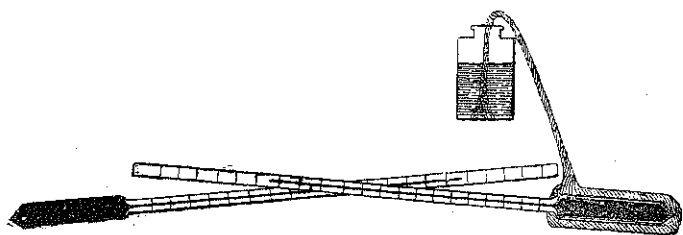


Fig. 3.

Hoe droger de lucht is, hoe meer het water van het linnen huysel uitwasemt; maar wij hebben gezien dat die uitwaseming warmte opslorpt, en deze wordt grootendeels geleverd door het kuipje van den thermometer: dit laatste verkoelt dus naarmate de lucht minder waterdamp bevat.

Is de lucht verzadigd of gesatureerd, zoo blijven de aanwijzingen der twee thermometers dezelfde, mits de uitwaseming niet kan plaats hebben.

Op het einde van dit boek vindt men eene tabel, om uit de vergelekenen waarneming der twee thermometers den vochtigheidsgraad der lucht te trekken.

Het spreekt van zelf dat die waarnemingen op voorhand moeten verbeterd worden, in geval van onnauwkeurige gradenteekening der thermometers.

53. Voorbeeld.

Droge thermometer	12°.7
Natte thermometer	10°.2
VERSCHIL	2°.5

Voor eene temperatuur van 10° op den natten thermometer geeft de tabel eene uitspanningskracht van 6.3 millim. en eene relatieve vochtigheid van 68%, voor 2°.5 verschil; en voor eene tem-

peratuur van 15°, eene spanningskracht van 9.3 en eene vochtigheid van 74.

Voor de waargenomene temperatuur van 12°.7 zal men dus eene spanningskracht hebben van 7.9 en eene relatieve vochtigheid van 71 %.

Om de beteekenis van het eerste getal op te klaren, zal ik zeggen dat men praktisch kan aannemen dat eene spanningskracht van 7.9 millim., op heel weinig na, beantwoordt aan een gewicht van 7.9 grammen waterdamp per kubiek meter lucht.

Het tweede getal, 71, beteekent dat de lucht 71% deelen bevat van de hoeveelheid die er noodig is omze, op de temperatuur van 12°.7, te satureeren.

§4. Vochtmeters. — De vochtmeters met het *haar* of met den *darm*, zooals de *vochtmeter capucien*, geven slechts onvolmaakte aanwijzingen. Nochtans kunnen zij, de eersten vooral, nuttig zijn als tegenrekening of *contrôle*, en vooral om den psychrometer te vervangen, als een te hevige vorst belet dezen te gebruiken.

Doch in dit laatste geval kan men op zijne aanwijzingen nog staat maken, als men de voorzorg gebruikt van het linnen hulsel nat te maken zoo omtrent tien minuten vóór de waarneming, omdat het ijs zelf, met droog weder, uitwasemt.

§5. Veranderingen in de spanningskracht van den damp. — De dagelijksche veranderingen van de vochtigheid zijn bijna zonder praktische gevolgen; wij zullen ons dus er niet mede ophouden.

Wat de jaarlijksche veranderingen aangaat, die hebben veel overeenkomst met die der temperatuur van de lucht. Men ziet het in het hieronderstaande figuur, dat de buigende lijn der middelbare spanning geeft van den waterdamp te Brussel, volgens eene 23 jarige waarneming.

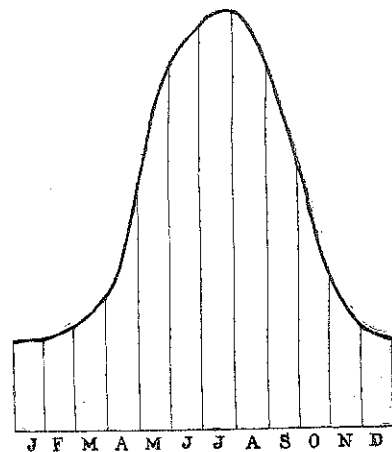


Fig. 4.

56. **Boogwijdte van die veranderingen.** — De wijdte van die veranderingen is klaarblijkend minder op de kusten dan wel in het binnenland.

Daarenboven vermindert de spanningskracht van den damp, naarmate de hoogte aangroeit, én uit rede van de daling der temperatuur die er uit volgt, én ook nog van de grootere rariteit van het water op de oppervlakte van den grond.

OVER DE DRUKKING DER LUCHT.

57. — Galilée heeft de eerste vermoed dat de lucht op de Aarde drukt. Zijn leerling Toricelli heeft de eerste barometerbuis verveerdigd, bestemd om dat gewicht te meten; en Pascal, met de hoogte der mercurkolom te doen waarnemen op den Puy-de-Dôme, heeft doen zien dat de drukking der lucht vermindert naarmate men opklimt.

58. **Barometer.** — De barometer met mercur of kwikzilver is het werktuig dat het best geschikt is om de atmospherische drukking te meten.

De barometers van groote nauwkeurigheid zijn nog al kostbaar; wij gaan ons dus niet bezighouden dan met den gewonen barometer, van iederen gekend, en die praktisch heel voldoende is, op voorwaarde dat hij goed zij.

59. **Voorwaarden van een goeden barometer.** — Om een goeden barometer te hebben moet :

1^o Het glas wel zuiver en het kwik gansch onvermengd zijn : dat erkent men aan zijn glanzend uitzicht;

2ⁿ De barometrieke kamer, of het ledige ruim dat boven de kolom kwik is, moet geheel en gansch zonder lucht zijn.

Om hiervan de verzekering te hebben, buigt men zacht de barometerbuis tot dat het kwik tegen het bovenste stootte; op dat oogenblik moet het aanstooten van het kwik een klaren en metaalachtigen klank geven — is die klank dof, dan is er lucht in de barometrieke kamer, en het werktuig is onbruikbaar;

3ⁿ Het binnenste van de kwikbuis mag niet te smal zijn; als de binnendiameter 2, 3, 4, 5, 6 millimeters heeft, dan blijft het kwik respectievelijk 4.6, 2.9, 2.0, 1.5 et 1.1 millimeters te leeg;

4ⁿ De gradenladder moet loodrecht zijn, en juist verdeeld, en den afstand geven tusschen de bovenste en onderste hoogte of *niveau* van het kwik. Deze laatste voorwaarde kan niet streng vervuld worden in den gewonen barometer (met zuiger), want als het kwik zakt in de barometrieke kamer, dan klimt het een weinig in het kuipje: hoe breeder dus het kuipje is, hoe minder dit ongemak bestaat.

Eindelijk, wil men een juist gedacht hebben van de atmosferische drukking, dan moet de barometer vergezeld zijn van een kleinen thermometer met kwik.

Het is de atmosferische drukking of het gewicht der lucht dat tegenwicht maakt aan het gewicht der kolom kwik, tusschen de bovenste en de onderste oppervlakte begrepen.

60. Normale drukking. — Bij 0° warmte en waterpas met de oppervlakte der zee is de hoogte dezer kolom in ons land gemiddeld 760 millimeters (1): dat heet men de normale drukking.

Op de hoogte van de Baraque Michel (670 meters) is de normale drukking slechts 699 millim.

Het kwik is 13 1/2 maal zwaarder dan het water: de kolom water die door de normale atmosferische drukking zal in evenwicht gehouden worden zal op de hoogte der zee 10 1/2 m. en aan de Baraque Michel maar 9 1/2 m. zijn.

61. Herleiding tot de hoogte der zee. — Men begrijpt dat om te kunnen besluiten of de luchtdrukking in eene bepaalde plaats zwak of sterk is, dat is te

(1) Volgens waarnemingen gedurende 34 jaren te Brussel gedaan, is de gemiddelde drukking met meer nauwkeurigheid 761 kubiek millimeters: men zou dus bij het cijfer der drukkingen in Tabel III gegeven omtrent 1 mm. moeten bijvoegen, om de ware normale drukkingen te bekomen in de verschillende aangeduide plaatsen.

zeggen of zij boven of onder de gemiddelde drukking is, men de verhevenheid van die plaats moet kennen, dat is te zeggen hare hoogte boven de oppervlakte der zee, en dan of wel de bestatigde drukking herleiden tot hetgeen zij wezen zou op de hoogte der zee of wel de normale drukking van gezegde plaats bepalen.

De eerste manier vereischt eene altijd ongemakkelijke rekening, de tweede is eenvoudiger en 't is degene die wij aanraden. — Leest men b. v. aan de Baraque Michel eene atmosferische drukking van 710 mm. op 0° warmte, dan moet men er uit besluiten dat op de hoogte der zee die drukking 771 mm. zou zijn, dat is te zeggen 11 mm. boven de normale drukking.

Te dien einde geven wij hiernevens eene tabel der normale drukkingen voor de verschillende hoogten des lands (°), en op het einde van dit boekje eene tabel der hoogten van een groot getal plaatsen en der normale drukkingen die er aan beantwoorden.

(°) Deze tabel is opgemaakt voor de gemiddelde temperatuur der lucht in ons land. In den zomer is de normale drukking een weinig hooger, in den winter een weinig leeger, nochtans kan het verschil niet grooter zijn dan 1 mm.

H.	25	50	75	100	125	150	175	200	225
D.	57.6	55.3	52.9	50.6	48.1	45.6	43.4	41.3	39.0
H.	250	275	300	325	350	375	400	425	450
D.	36.6	34.3	32.0	29.8	27.5	25.2	23.0	20.7	18.5
H.	475	500	525	550	575	600	625	650	
D.	16.2	14.0	11.8	09.6	07.3	05.1	02.9	00.8	

N. B. — De kolom H geeft de hoogte in meters, de kolom D geeft de normale drukkingen die er aan beantwoorden maar zonder het cijfer 7. Zoo is op de hoogte van 100 meters de normale drukking 750.6, op 550 m. is zij 709.6, op 650 is zij 700.8.

62. Herleiding tot 0°. — Maar voorgaande herleiding is nog niet voldoende. In de uitgekozene voorbeelden heeft men gezien dat men den barometerstand waarnam op 0° warmte; klimt het kwik tot een meer verheven warmtegraad, dan zal het zich uitzetten en, onder dezelfde drukking, eene hoogte aanwijzen grooter dan op 0°. Om de drukkingen onder elkaar vergelijkbaar te maken herleidt men ze dus altijd tot 0°, dat is te zeggen tot hetgeen zij zouden moeten wezen, ware de temperatuur der barometerkolom 0°.

De tabel n° II laat ons toe die herleiding aanstonds te doen.

65. Voorbeeld. — Aan de Baraque Michel heeft men eene drukking aangeteekend van 701.85 mm. wanneer de temperatuur van het kwik, door den bijgaanden thermometer aangeduid, 12°.5 was. Hoe die drukking tot 0° herleiden?

De tabel II geeft, voor 700 mm. drukking, 1.4 mm. herleiding voor 12° en 1.5 voor 13° dus 1.45 voor 12°.5. Ingevolge zal de barometrieke hoogte tot 0° herleid $701.85 - 1.45 = 700.4$ zijn.

64. Metaallieke barometers. — Men gebruikt dikwerf metaallieke barometers. Maar hunne aanwijzingen zijn niet heel zeker, daarenboven kunnen zij niet in overstemming zijn met die van den barometer met kwik en dus kan hun gebruik niet aanbevolen worden.

65. Bemerkingen. — Alvorens den barometer te raadplegen is het goed, vooral als de wind hevig is, van het venster of de buitendeur der plaats waar de barometer hangt, half te openen, opdat de drukking dezelfde zij binnen als buiten. — Het is goed ook eenige lichte schokken te geven aan het plankje van den barometer, om zoo het aankleven van het kwik aan het glas te overwinnen.

Men leest eerst den thermometer, dan zoo nauwkeurig mogelijk en met het vergrootglas den baro-

meter, en men heeft wel zorg van den appel van het oog juist op de hoogte van het kwik te houden.

Dan herleidt men aanstonds de hoogte tot 0° en vervolgens tot de oppervlakte der zee.

66. Voorbeeld. — Cointe. Hoogte van den barometer 136 m. December 1885 :

Datum.	Uur.	Therm.	Barom.	Herl. tot 0°.	Herl. tot 0 hoogte.
31	8 a.	8°.9	752.2	751.1	763.3

67. Wet der dagelijksche veranderingen. — Waarnemingen, jaren en jaren lang, de eene kort op de andere gedaan, hebben toegelaten de wet te vinden van de dagelijksche veranderingen van den barometer. Zie hier die wet voor ons land :

Tegen 4 ure 's morgens en 's namiddags is de barometer het LEEGSTE;

Tusschen 9 en 10 ure 's morgens en 's avonds is hij het HOOGSTE;

Tegen 1 uur van den namiddag bereikt hij zijne MIDDELBARE HOOGTE.

Die uren veranderen een weinig volgens de jaargetijden, alsook de wijdte van die veranderingen of het gemiddeld verschil tusschen de grootste en de kleinste hoogten van den dag.

68. Slingerwijdte van de dagverandering. — Voor

Brussel (hoogte 57 m.) is zij gemiddeld :

Winter.	Zomer.	Lente.	Herfst.
0mm.57	0mm.50	0mm.67	0mm.70

De wetenschap legt die dagveranderingen uit door de spanningskracht van den waterdamp, die in de lucht bestaat, en door de opstijgende luchtstroomen die de warmte der zon in den dampkring doet omhoog gaan; maar in deze beknopte klimaatleer kunnen uitleggingen van dien aard geene plaats vinden.

69. Wet der jaarlijksche veranderingen. — Waarne-
mingen gedurende 35 jaren in het Observatorium
van Brussel gedaan leeren ons dat de middelbare
barometrieke drukking is :

Winter.	Zomer.	Lente.	Herfst.
756.50	756.44	755.83	756.09

De wezentlijke oorzaak van deze daling van den
barometer in de lente en in den herfst is waar-
schijnlijk, zooals wij het hebben doen zien ⁽¹⁾, de aan-
trekking door de zon op den dampkring uitgeoef-
end. Die aantrekking vermindert het gewicht der
lucht en brengt een krachtiger uitwerksel voort met
de nachteveningen dan met de zonnestilstanden.

⁽¹⁾ *Bul. de l'Acad. roy. de Belg.*, zittingen van 5 december
1885 en van 6 februari 1886.

De maan oefent zeker eenen invloed uit van den-
zelfden aard, maar die nog niet juist gekend is.

Het schijnt zelfs dat de barometer veranderingen
ondergaat, die in verband zouden staan met het
onwentelen der zon.

Doch alvorens men dit tot wet vast stelle hebben
deze daadzaken nog eene nauwkeurige bestatiging
noodig.

70. Veranderingen toe te schrijven aan de bewegingen van
den dampkring. — De algemeene uitslagen die voor-
gaan hebben slechts betrek met de middelbare
drukkingen.

Maar, zoo als wij zullen zien, brengen de groote
bewegingen van den dampkring veranderingen
voort die veel aanzienlijker zijn.

Het is nochtans onontbeerlijk van goed de twee
voorgaande wetten in het geheugen te houden om
uit den gang van den barometer gevolgen te
trekken die min of meer waarschijnlijk zijn.

71. Grootte van die veranderingen. — De uiterste
barometrieke drukkingen te Brussel aangeteekend
van 1833 tot 1886, en tot 0° en de hoogte der zee
herleid, waren :

784.7 mm.	op 11 februari 1849,
725.3 mm.	op 10 december 1872.

De grootste slingering van de barometrieke kolom
is dus in ons land tot bijna 60 mm. geklommen.

OVER DEN WIND.

72. Woordbepaling. — De wind is lucht in beweging.

75. Richting. — Hij ontleent zijnen naam aan het punt van den gezichteinder van waar hij blaast; zoo heet men hem Noordenwind als hij uit het Noorden komt.

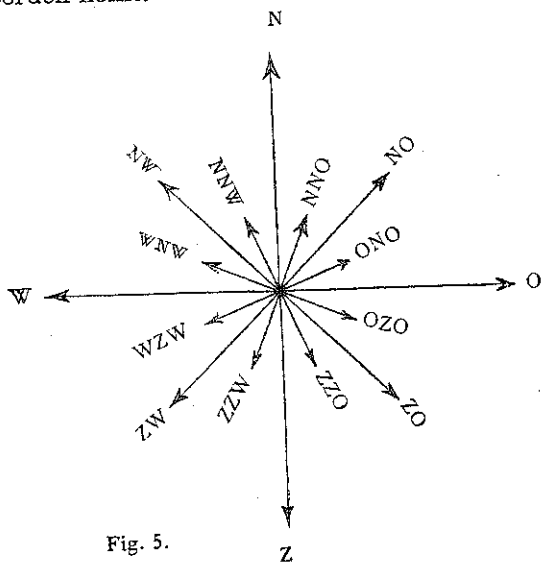


Fig. 5.

Buiten de vier hoofdpunten die de vier hoofd-richtingen hunnen naam geven, te weten Noord,

Zuid, Oost en West, wordt de wind nog aangeduid volgens de tusschenrichtingen NO, NW, ZO en ZW, alsook nog volgens de richtingen die tusschen de eerste en de tweede vallen NNO, NNW, ZZO, ZZW, ONO, OZO, WNW, WZW; en de zeelieden hebben nog kleinere verdeelingen.

74. Bepaling der hoofdpunten. — Om de richting van den wind te bepalen moet men weten waar een der hoofdpunten valt.

Het eenvoudigste middel is, op gelijkvloerschen grond, de richting te nemen der schaduw van een loodrechten staak, op het uur van middag, tegen den 15^{en} april, den 15^{en} juni, den 15^{en} aug. en den 25^{sten} december. Die richting zal het ware N. aanwijzen.

Op de andere tijdstippen des jaars is de zon niet juist in het Z. op het uur van middag.

Men moet natuurlijk eene wel geregelde horlogie gebruiken. Wijst zij het uur van de nabijzijnde spoorwegstatie, dat overal het brusselsche uur is, dan moet men ze verbeteren met het verschil te rekenen tusschen het uur van de plaats waar men is en dat van Brussel.

Te Meessen is dit plaatselijk uur omtrent 6 minuten achter, te Aarlen en te Maeseyck is het 6 m. vóór dat van Brussel.

Het verschil van uur tusschen de plaats waar men is en Brussel wordt opgegeven in kolom L. (lengtegraad) van tabel III. Het teeken + zegt dat het aan-

geduide getal minuten, op een tiende na, bij het uur van Brussel moet bijgeteld worden om het uur der plaats te hebben. Het teeken —, dat dit getal moet afgetrokken worden van het uur van Brussel.

75. **Windwijzer.** — Eens dat men de windstreken herkent of georiënteerd is, heeft men niets anders te doen om de richting van den wind te kennen, dan den windwijzer te ondervragen. Iedereen kent dit kleine toestel, wiens hoofdhoedanigheid is van juist in evenwicht en volstrekt beweegbaar te zijn, zonder nochtans te licht van gewicht te wezen.

Een wimpelvaantje fladderend in den wind, is toch ook een zeer goede windwijzer, vooral als het is vast gemaakt aan eene cilindervormige stang boven den grond verheven zijn om den invloed niet te voelen van de draaiwinden, die de nabijheid der gebouwen doet ontstaan.

In de valleien die een weinig ingesloten zijn, kan men op de aanwijzingen van den windwijzer in het geheel geen staat maken. Beter is het, in dat geval, den rook na te zien van de woningen die op de omliggende hoogten gebouwd zijn.

76. **Windstroomen der hooge luchtstreken.** — In de hooge streken der lucht zijn er windstroomen van verschillende richtingen, somtijds zelfs de eene boven de andere — en die gansch onafhankelijk

zijn van den wind der aardoppervlakte. De navor-sching dezer windstroomen is zeer nuttig ter oor-zake der vooruitzichten die men er uit kan trekken. Om deze stroomen waar te nemen, kan men niets anders doen dan den gang volgen van de kleine lichte wolkjes of schapewolkjes. Men moet ze volgen bij den *zenith*, dat is te zeggen rond het hoogste punt van den hemel, want neemt men eene wolk waar op een ander punt, dan is het moeielijk om wel hare richting aan te duiden.

77. **Duikende richting.** — Wat tot hiertoe weinig bestudeerd werd is de *duikende richting* des winds. Er is nog geen goede windwijzer gemaakt om ze te meten (*).

78. **Snelheid en kracht.** — De snelheid der lucht kan in ons land overgaan van de volkomene stilte tot op 35 meters per second.

Aan de min of meer hevige snelheid bear. woor-den min of meer hevige drukkingen op eenen recht-standigen wand, maar die ons nochtans de geheele drukking niet opgeven, vermits de richting van den wind, vooral als hij hevig blaast, zelden horizontaal is. Wij geven hier, naast elkander, de snelheid en

(*) Ziet *La cause principale de la direction plongeante du vent et des calmes tropicaux*. BULL. DE L'ACAD. ROY. DE BEL-GIQUE, 3^e serie, b. VIII, n^o 12, 1884.

kracht alsook de eenvoudige kenteekens waaraan men ze kan onderscheiden.

De snelheid is uitgedrukt in meters per second, de kracht door de ladder van 0 tot 6, en de drukking in kilogr. per vierkante meter.

79. Tabel.

Schaal.	KRACHT.	SNELHEID.	DRUKKING	KENTEKENEN.
0	kalm	0 tot 0.5	0 tot 0.15	De rook klimt loodrecht; de bladeren bewegen niet.
1	zwak	0.5 tot 1	0.15 tot 0.90	Voelbaar in het gezicht; beweegt een vaandel en de bladeren.
2	gematigd	1 tot 4	0.90 tot 6	Strijkt het vaandel uit; beweegt de kleine takjes.
3	sterk	4 tot 11	6 tot 15	Schudt de dikke takken.
4	zeer sterk	11 tot 17	15 tot 34	Schudt de stammen van middelbare dikte.
5	tempeest	17 tot 28	34 tot 95	Schudt de dikste boomen, breekt de takken.
6	orkaan	28 tot 35	95 tot 120	Ontwortelt de boomen, smijt schouwen en daken af, enz.

80. Orkaan. — De snelheid van 35 m. per second is te Brussel nooit te boven gegaan, zelfs niet in den

fameuzen orkaan van den 12ⁿ maart 1876, die zoo-veel verwoestingen aangericht heeft in ons land, en boomen omversmeet als kaartenhuizen, vooral in de gronden die een weinig nattig waren.

Tot hiertoe is er spraak van de winden der aardoppervlakte.

81. Snelheid der wolken. — Het is moeielijk de snelheid der wolken te schatten. Hoe hooger zij zijn, hoe grooter zij is voor eene schijnbaar dezelfde verplaatsing. Toch mag men staande houden dat zij, in het algemeen, merklijk grooter is dan die van den wind der oppervlakte.

82. Over de beweging der lucht. — Om wel het regiem der winden in ons land te verstaan is het noodig zich een juist denkbeeld te maken van den omloop der lucht rond de aarde.

Hier geven wij er de bijzonderste trekken van volgens den beroemden Maury, den grootsten weerkundige van alle tijden. Wij schrijven letterlijk de uitbreiding van zijn stelsel af tusschen aanhalingsteekens.

85. Passaatwinden. — Om ze te verstaan wordt er verondersteld dat men kennis heeft van de wenteling der aarde, den dampkring er bij begrepen, rondom de polen. Die wenteling geschiedt van het W. naar het O. (in tegenovergestelden zin van

de *schijnbare* beweging der sterren) in 24 sterre-uren, die zooveel gelden als 23 gewone uren en 56 m.

De punten die aan den pool zijn hebben geene snelheid van beweging; deze groeit langzaam aan van de polen tot aan den evenaar, waar zij op haar grootste is en 463 meters per second bereikt (*).

Een luchtstroom die zich naar den Noordpool wendt zal, in zijnen loop, punten ontmoeten wier snelheid van beweging van het W. naar het O. minder is dan de zijne in diezelfde richting.

Buiten zijne snelheid naar het N. heeft hij er dus nog eene andere in richting van het O. : hij zal dus afwijken naar het NO. of wel, voor den waarnemer, zal hij uit het ZW. komen in plaats van het Z.

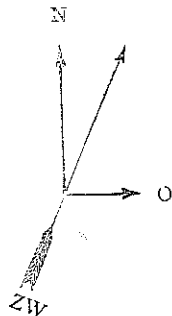


Fig. 6.

Om eene reden van den zelfden aard, zal een luchtstroom die van den Noordpool naar den evenaar gaat, en punten tegenkomt wier wentelingsnelheid van het W. naar het O. grooter is dan de zijne, uit het NO. blazen in plaats van uit het N. te komen voor den waarnemer die op een van deze punten geplaatst is.

Zoo ook nog zal een luchtstroom, van den eve-

(* Een expresstrein heeft eene snelheid van 17 m. per second.

naar naar den Zuidpool gaande, naar het NW. afwijken, en een luchtstroom in omgekeerde richting zal in het zuidelijk halfrond naar het ZO. wegvloeien.

Dit is de theorie door Halley uitgevonden voor de passaatwinden.

Nu geven wij die van Maury.

84. Atmospherische omloop. — « Van den 30^{sten} breed- » tegraad N. of Z. tot aan den evenaar, hebben wij » twee streken van standvastige winden : van den » eenen kant de passaatwinden van het NO., van » den anderen die van het ZO. ; zij blazen zonder » ophouden, zoo standvastig in hunne richting » als de loop van den Mississippi, behalve wanneer » zij landen ontmoeten, dan worden zij moeson, of wel land- en zeewind. Dewijl die twee » luchtstroomen standvastig van de polen naar » den evenaar vloeien, is het zeker dat de lucht, » langs eenen anderen weg, naar de polen moet » wederkeeren, van waar zij gekomen is om de » passaatwinden te vormen. Ware het anders, dan » hadden die winden weldra den dampkring der » poolstreken uitgeput en aan den evenaar de lucht » opeengestapeld, en dan moesten de winden op- » houden van te blazen.

» Die tegenstroomen moeten vloeien in het bo- » venste gedeelte van den dampkring, zoolang zij » boven de parallelliniën zijn der passaatwinden, » die op de oppervlakte der aarde blazen.

» Die stroomen en tegenstroomen moeten zich
» bewegen in eene soort van spiraal, langs het W.
» gekeerd, als zij van de polen naar den evenaar
» gaan, en langs het O. als zij van den evenaar naar
» de polen wederkeeren. Die buiging is het gevolg
» van de wenteling der aarde om hare as.

» Als wij de beweging nemen van deze twee
» luchtdeeltjes — het eene van den pool, het andere
» van den evenaar vertrekkende — als het oorbeeld
» van de beweging van al de anderen, zullen wij
» een algemeen denkbeeld hebben van die twee
» groote luchtstroomen van den dampkring. De
» evenaar is geplaatst bij eenen der *knoopen*; er
» bestaan dus twee systemen van hoogere en lee-
» gere stroomen van de polen naar den evenaar.

» Halley, in zijne theorie der passaatwinden,
» heeft aan deze twee bewegingen gansch den atmo-
» spherischen omloop toegeschreven. *Maar als*
» *men zich daar alleen aan houdt, zou er uitvolgen*
» *dat de passaatwinden van het NO. zouden moeten*
» *blazen van de polen tot den evenaar, zoo dat wij*
» *op de oppervlakte langs den eenen kant van den*
» *evenaar de NO. winden zouden moeten hebben, en*
» *langs den anderen kant die van het ZO.*

» Hernemen wij ons luchtdeeltje van den Noord-
» pool vertrokken en volgen wij het in zijnen door-
» tocht tot aan den evenaar, dan van daar tot den
» Zuidpool en ook in zijne terugkomst.

» *Om eene reden die tot hiertoe door de wetenschap*
» *nog niet op eene voldoende wijze schijnt uitgelegd*
» *te zijn*, gaat dat luchtdeeltje bij zijn vertrek uit
» de Noordstreken, in plaats van zijne gansche
» loopbaan van den pool tot den evenaar af te leg-
» gen op de oppervlakte der aarde, de bovenstreken
» van den dampkring doorloopen tot dat het kome
» omtrent de streek tusschen 30 en 25 breedtegraad
» gelegen. Daar ontmoet het in de hooge sferen
» het luchtdeeltje dat van het Z. komt, en zich
» beweegt naar den Noordpool om er het eerste
» gaan te vervangen.

» Als die twee luchtdeeltjes elkander ontmoeten
» met al hunne aangewonnen snelheid, doen zij
» eene stilte ontstaan en eene opeenstapeling van
» lucht die genoegzaam zijn om de drukking der
» twee winden NO. en ZW. in evenwicht te houden.
» Aan de windstilten van die gansche luchtstreek
» heb ik den naam gegeven van kalmten van den
» kreeftkeerkring.

» Op dat punt ontmoeten zich twee windstroo-
» men die op de oppervlakte komen, de eene die
» naar den evenaar gaat onder den vorm van pas-
» saatwinden van het NO., de andere naar den pool
» als veranderlijke wind van het ZW.

» De winden die zich vormen op de oppervlakte,
» en die van deze streek der kalmten komen,
» maken een ledig ruim, dat door de luchtstroo-

» men moet gevuld worden die van boven naar
» onder gaan, en gevormd worden door de lucht
» die in die streken in overschot is. Als twee water-
» stroomen juist tegenovergesteld en van gelijke
» kracht in een vat komen, dan werkt de bewe-
» ging van het water van boven naar onder. Zoo
» ook gaat het met de beweging der lucht in die
» streken van kalmten.

» In die streek blijft de barometer hooger dan
» ergens anders, hetgeen een nieuw bewijs is van
» de hoeveelheid lucht die daar vergaderd is en
» van hare beweging van boven naar onder. Wij
» begrijpen heel wel de verandering dier lucht-
» stroomen in passaatwinden die naar de kalmte-
» streken van den evenaar blazen, maar wanneer
» die lucht in bovenstroom naar de polen begint op
» te stijgen, zien wij niet klaar *waarom zij op haren*
» *doortocht van den evenaar naar den pool niet lang-*
» *zaam afdaalt om naar den pool terug te keeren.*

» Geene onzer opzoekingen heeft ons eenen aan-
» nemelijken uitleg gegeven van de kalmten der
» keerkringen, noch ons aangeduid waarom die
» bovenstroom onder zulken parallelkring eerder
» dan onder eenen anderen neërdaalt. Nochtans is
» de zaak alzoo. »

85. Ondervragingsteeken. — In dit meesterlijk ver-
toog heeft men het vraagpunt van Maury bemerkt :
waarom klimt de koude en zware lucht die van de

polen naar den evenaar blaast, waarom klimt zij
omhoog in den dampkring, terwijl zij voorwaarts
dringt?

Het antwoord aan dit lang onbeantwoorde vraag-
punt heeft ons zeer eenvoudig geschenen, nadat
wij, zonder het te zoeken, het grondprinciep er
van gevonden hebben. Hadden wij het moeten
zoeken, wij hadden waarschijnlijk niet beter gelukt
dan onze beroemde voorgangers.

86. Grondslag. — De lucht, horizontaal vooruit-
stroomende, verheft zich in den dampkring uit rede
van haar volhardingsvermogen of *inertie* (dat is te
zeggen van hare geneigdheid om hare beweging in
rechte linie voort te zetten), en van den bolachtigen
vorm der aarde; gelijk men het aanstonds ziet in het
klein hieronderstaande figuur, in hetwelk AB een

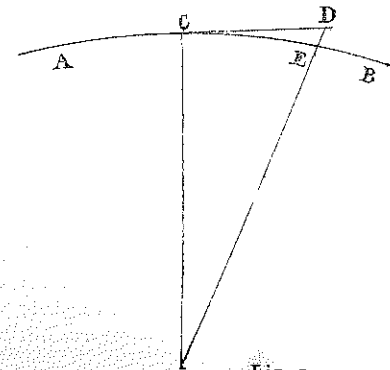


Fig. 7.

deel van de oppervlakte der aarde voorstelt, CD een horizontale luchtstroom, die, in het punt D, zich reeds tot de hoogte ED boven den grond verheft.

Zoo zou een luchtstroom van het ZW., die horizontaal van de golf van Gascogne vertrekt en zijne beweging horizontaal zou voortzetten, op 24 kilom. hoogte boven ons land afvloeien.

87. Uitlegging. — Deze gansch eenvoudige zaak legt ons uit waarom de winden, van de polen vertrekkende, zich verheffen naarmate zij voorwaarts dringen, tot dat zij de stroomen der bovenlucht ontmoeten die van den evenaar komen. De ontmoeting dier luchtstroomen doet de keerkringkalnten ontstaan.

88. Heerschende winden. — Door deze verklaring ziet men dat ons land onderworpen is aan twee groote passaatwinden van het ZW. en van het NO.

De eerste dier luchtstroomen is vooral overheerschend : men kan het opmerken in hiernevens gaande tabel ⁽¹⁾, die, per maand en per jaar, de middelbare evenredigheid geeft per tien duizend, voor de verschillende winden.

⁽¹⁾ Deze tabel is ontleend aan A. LANCASTER, *Traits caractéristiques du climat de Bruxelles* (ANNUAIRE DE L'OBSERVATOIRE DE BRUXELLES voor 1878); een groot getal der volgende, aan A. QUETELET, *Météorologie de la Belgique comparée à celle du globe*.

89. Tabel.

WINDEN.	Januari.	Februari.	Maart.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Augustus.	September.	October.	November.	December.	TOTAAL per jaar.
N. . . .	10	14	29	32	38	39	35	33	38	13	13	9	303
NNO. .	12	17	30	48	50	34	29	36	40	13	15	12	336
NO. . .	20	37	29	75	50	44	43	31	40	19	29	20	437
ONO. .	49	50	45	57	53	36	31	29	49	41	50	41	531
O. . . .	61	48	58	66	68	41	24	28	56	51	44	58	603
OZO. .	26	43	42	40	39	32	27	21	36	39	41	48	434
ZO. . .	37	19	31	22	22	25	21	15	31	28	22	27	300
ZZO. .	29	21	23	24	22	18	16	24	19	39	31	30	296
Z. . . .	67	42	40	32	38	36	24	32	43	66	61	55	536
ZZW. .	129	64	76	58	53	54	47	59	78	139	125	118	1000
ZW. . .	200	153	123	104	108	96	128	145	133	164	171	199	1724
WZW..	100	141	116	108	98	154	180	153	122	126	130	124	1552
W. . . .	43	75	55	51	53	64	78	77	47	44	42	46	675
WNW.	26	58	54	39	45	58	58	53	43	21	28	28	511
NW. . .	19	37	55	47	54	61	61	52	37	16	21	11	468
NNW. .	7	14	29	31	41	37	44	32	27	11	11	10	294
													10000

90. Gemiddelde kracht van den wind. — De volgende getallen geven ons de gemiddelde kracht van den wind gedurende de verschillende maanden. Wij schrijven 10 voor de maanden waar zij de zwakste is.

Januari. — 17	Febr. — 16	Maart. — 15	April. — 12	Mei. — 10	Juni. — 10
Juli. — 11	August. — 11	Septemb. — 12	Octob. — 12	Novemb. — 15	Decemb. — 16

De wind is dus, gemiddeld, een en half of twee maal sterker in den winter dan in den zomer; en die omstandigheid is uit te leggen door het merklijker verschil van temperatuur dat er bestaat, gedurende het koude jaargetijde, tusschen ons land en de omliggende streken, en vooral tusschen de landen die koud zijn in dit seizoen en den onmeetbaren plas warm water van den Golfstroom, die de kusten van Frankrijk en van Groot-Brittanje komt bespoelen.

91. Verandering der temperatuur uit oorzaak der verschillende winden. — De wind brengt ons een deel mede der koude of der warmte die in de landen heerschen van waar hij komt: die van het Z. moet ons dus warmte medebrengen, die van het N. koude.

Ziet hier de veranderingen van temperatuur te Brussel veroorzaakt door de verschillende luchtstroomen: het teeken + duidt eene verhooging aan, het teeken — eene zakking van temperatuur, beiden getrokken uit de vergelijking van de temperatuur der lucht, als de wind blaast, met de temperatuur op denzelfden dag en hetzelfde uur, als de lucht kalm is.

ZO.	Z.	ZW.	W.	NW.	N.	NO.	O.
+1°	+2°5	+2°1	+1°5	-2°2	-2°0	-2°8	-1°8

Er hoeft wel begrepen te worden dat die getallen middelgetallen zijn, en dat er, bij zomertijde vooral, aanzienlijke uitzonderingen kunnen aan voorkomen. Zoo gebeurt het dat, wanneer de lucht der Balische vlakte fel verwarmd is, door den langen duur der zomerdagen in het NO. dier vlakte, wij met NO. wind eene heel hooge temperatuur kunnen hebben.

92. Gevolgtrekkingen voor hofbouw. — De aanwijzingen door de voorgaande getallen gegeven zijn zeer nuttig voor den hofbouw. Zij toonen ons dat het

meer tegen den NO. wind is dat men de teedere planten moet beschutten dan tegen den N. wind; en dat de ligging langs het Z. de voordeeligste is voor boomen en planten die warmte noodig hebben, niet alleen omdat de zon er bijna den ganschen dag schijnt, maar omdat zij bovendien den warmsten wind ontvangt. De ligging langs het ZW. is ook zeer voordeelig.

95. Vochtigheid voortkomende van de verschillende winden. — De verschillende winden brengen ons niet alleenlijk eene min of meer warme lucht mede, zij geven ons terzelfder tijd min of meer vochtigheid.

Het onderzoek der aardrijkskundige ligging van België toont ons, bij eerste opzicht, dat de vochtigste winden tusschen ZW. et NW. begrepen zijn; ook is het met die winden, en vooral met den eersten, dat de regen het meest valt. En inderdaad, zij komen van de zee, en zijn, in het algemeen, meer met vochtigheid geladen naarmate zij warmer zijn. De winden tusschen NO. et ZO. begrepen komen integendeel van het vaste land en zijn de droogste.

94. Plaatselijke winden. — In België voelt men de plaatselijke winden niet, tenzij in de nabijheid der zee, als de lucht nog al kalm is.

95. Land-en zeekoelten. — De grond verkoelt 's nachts, de zee behoudt hare temperatuur, de lucht van het land wordt dus zwaarder dan die der zee, en er ontstaat eene *landkoelte*.

Het tegenovergestelde heeft plaats als de zon op haar hoogste is, dat is te zeggen rond middag; dan ontstaat er een *zeewind*, die de lucht op de kusten verkoelt.

96. Winden der bergen. — Zoo ook, als het weder wel kalm is, voelt men de lucht van de koudere toppunten der bergen in de valleien glijden, terwijl die der valleien, zonder dat wij het gewaar worden, terug opklimt door de hoogere streken van den dampkring. Maar onze heuvelen hebben geene verhevenheid genoeg om ons daarvan gevoelige uitwerksels op te leveren. Nochtans soms gevoelt men ze, in de diepe valleien, op het oogenblik dat de zon ondergaat, na een warmen en kalmen zomerdag.

WETTEN DER WINDEN.

97. Grondregel. — Men weet dat, als twee vaten die met elkander in gemeenschap zijn, op gelijke hoogte gevuld zijn met twee vloeistoffen van verschillende dichtheid, dat is te zeggen waarvan de eene zwaarder is dan de andere, het dichtste vocht zal binnendringen in het andere vat, tot dat de gelijkheid van drukking hersteld zij.

Neemt gasen in plaats van vochten in dezelfde voorwaarden van verschillende dichtheid en gij zult eenen uitslag van denzelfden aard zien voorkomen.

98. Overdrukkingen en zwakke drukkingen. — En zoo ook als er in eene streek een middenpunt bestaat van *overdrukkingen*, dat is te zeggen van hooge drukkingen, dan zal de lucht van die streek wegvloien naar de naburige streken waar leegere drukkingen zijn, en hoe grooter het verschil van *drukking* zal zijn des te heviger zal dit wegvloien zich opdoen.

En in tegenovergestelden zin als er in eene streek een middenpunt bestaat van zwakke drukkingen, dan zal de lucht er naar toe vloeien van de omliggende streken, waar hoogere drukkingen heerschen, en dit nogmaals in evenredigheid van het verschil van drukking.

99. Eerste wet. — Dus *vloeit de lucht weg in alle richtingen rond een middenpunt van overdrukking, en zij vloeit toe uit alle richtingen naar een middenpunt van zwakke drukking*, met eene snelheid zoo veel te grooter als de overdrukking hooger of de zwakke drukking dieper is, in betrekking met omliggende drukkingen.

100. Overdrukking. — Wij gaan elk dezer twee gevallen in het bijzonder onderzoeken.

Verbeelden wij door S. eene streek van overdrukking.

De lucht die wegvloeit naar het N. heeft eene neiging om zich meer en meer naar het O. te wenden, zooals wij het gezien hebben, ter oorzaak van het wentelen der aarde om hare as; in

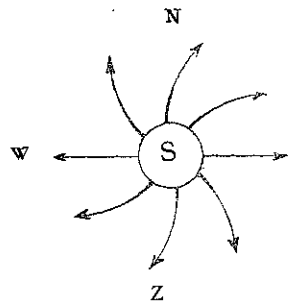


Fig. 8.

andere woorden de wind gaat van het Z. naar het ZW.

Insgelijks, wegvloeiend naar het Z., heeft de lucht eene neiging om zich naar het W. te wenden, of, in andere woorden, de wind gaat van het N. naar het NO.

De lucht die wegvloeit naar het O. of het W.

heeft geene neiging om van richting te veranderen; maar zij wordt meêgesleept in de ronddraaiende beweging door de lucht der nevenliggende lagen.

Tweede wet. — *De lucht draait dus, rond een middenpunt van overdrukking, in de richting van de wijzers van een uurwerk.*

101. *Zwakke drukking.* — Verbeelden wij door D eene streek van zwakke drukking. De lucht die er uit het N. toevloeit vergaat in NO. wind ten

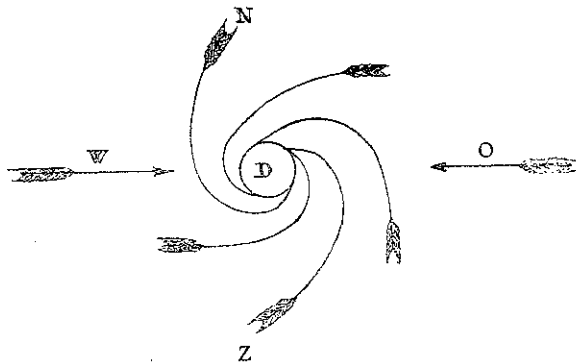


Fig. 9.

gevolge van het wentelen des aardbols (83), komt zoo links nevens de streek D en wordt terug naar het middenpunt gebracht door de sterkere drukkingen van het W. Door de aandrijving dezer laatsten vereenigd met de aangewonnen snelheid der lucht gaat

hij het middenpunt der zone van zwakke drukkingen bereiken in eene spiraalvormige wending.

Men redeneert op dezelfde wijze voor de lucht die van het Z. komt aangevloed en in ZW. wind verandert.

Eindelijk, de lucht die uit het O. of het W. komt heeft dezelfde neiging niet om af te wijken, maar door de nevenliggende lagen wordt zij meêgesleept in den draaikolk.

Derde wet. — *De lucht draait dus, rond een middenpunt van zwakke drukkingen, in tegenoverstelde richting van de wijzers van een uurwerk.*

Deze twee wetten kan men op de volgende wijze uitdrukken.

Wet van Buys-Ballot. — *Als men het gezicht keert naar den wind, dan heeft men het minimum van den barometer op zijne rechte zijde en het maximum op zijne linke zijde* (1).

102. *Gang der zwakke drukkingen.* — Laat ons nu zien welke de natuurlijke vooruitgang is die de middenpunten van overdrukking of van zwakke drukking moet meêtrekken.

Als wij eerst onze aandacht vestigen op deze laatsten (fig. 9), dan zien wij dat, ingevolge de wen-

(1) Deze drie wetten zijn om te keeren in het zuidelijk halfmond zoowel als de passaatwinden.

ding van den wind in vorm van spiraal, de winden uit het NO. langs het W. binnendringen in de zone van zwakke drukkingen, en die van het ZW. langs het O. De eersten zijn droog, koud, zwaar; de anderen, vochtig, warm en lichter. Volgens de natuurlijke neiging moet dus de zwakke drukking aangevuld worden langs het W. en voortverzwakken langs het O., of anders gezegd het middenpunt der zwakke drukking zal vooruitgaan van het W. naar het O.

Dit is inderdaad in onze streken de gewoonlijke richting van het voortgaan der zwakke drukkingen (ten onrecht *cyclones* geheeten).

Daarenboven kunnen verschillende omstandigheden haren invloed uitoefenen op den gang der zwakke drukkingen, onder andere : de verdeling der hooge drukkingen en der temperaturen rondom de zwakke drukkingen, de min of meer overvloedige regens die deze laatste meëbrengen, enz., zoodanig dat deze gang nog niet genoegzaam in zijne minste bijzonderheden gekend is.

105. Wetten van Ley. — Een woord in het bijzonder over de twee eerste omstandigheden.

Veronderstellen wij dat wij de leegste temperaturen rond een middenpunt D van zwakke drukkingen in de richting DB vinden. De koude en zware lucht van die streken, in spiraal rond dat midden-

punt draaiend (n^r 101), zal er binnendringen langs A op de linke zijde van B ten opzichte van DB.

De zwakke drukkingen zullen dus aangevuld worden in A.

Op dezelfde wijze zal de warme lucht der streken H in het middenpunt der zwakke drukkingen

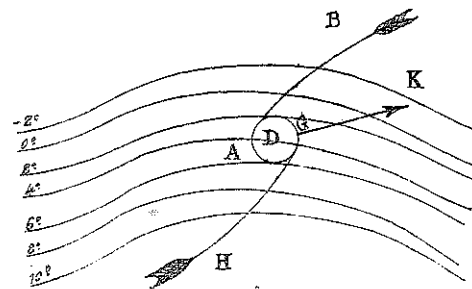


Fig. 10.

binnendringen langs G, waar dus de zwakke drukking zal voortverzwakken.

Zij zal dus vooruittrekken in de richting AGK.

104. Eerste wet. — *Uit het middenpunt van eene zwakke drukking trekt eene lijn naar de leegste temperaturen; het is langs den rechten kant van deze lijn dat de zwakke drukking zal vooruitgaan.*

De hoek door de twee richtingen gemaakt kan veranderen van 45° tot 90°.

De eerste der wetten van Ley is gansch eenvoudig uit te leggen : wij hebben het daer zooeven gezien.

105. Tweede wet. — De tweede wet is toepasselijk wanneer de drukkingen, van het middenpunt af, sneller aangroeien in eene richting dan in eene tegenovergestelde.

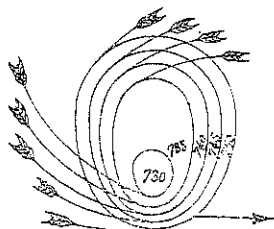


Fig. 11.

In dit geval, dat hier in de figuur n^o 11 wordt voorgesteld, blazen de hevigste winden, diegene welke voortkomen van het grootste verschil van drukkingen, in den zin der pijlen, en wij gelooven dat zij eenvoudiglijk de zwakke drukkingen met zich meëtrekken.

Zoo luidt, in alle geval, de tweede wet van Ley :

Als er merkelijke verschillen bestaan in de hevigheid der winden die rond het middenpunt der zwakke drukking heerschen, dan zal deze zich bewegen in den zin der hevigste winden.

106. Stilstand der overdrukkingen. — Wat de zonen van overdrukkingen aangaat, de zwakke buiging die het wentelen van den aardbol aan den wind rondom deze zonen doet ondergaan (fig. 8) laat ons alleenlijk toe te besluiten dat de verplaatsing dezer zonen (geheel ten onrecht *anticyclones* geheeten) nauwelijks merkbaar is en de ondervinding bevestigt deze gevolgtrekking.

HET REGIEM DER WINDEN.

107. Heerschende winden in België. — De heerschende winden in ons land zijn, zooals wij gezien hebben (64), die van het ZW.; er is insgelijks een betrekkelijk maximum voor de tegenovergestelde richting, die van het NO.

Deze wet is waar voor den wind der oppervlakte en ook voor de hooge luchtstroomen, wier richting bestatigd wordt door het drijven der wolken.

De volgende cijfers geven de betrekkelijke menigvuldigheid der verschillende winden te Brussel, zoowel voor de bovenlucht als voor de oppervlakte :

	N.	NNO.	NO.	ONO.	O.	OZO.	ZO.	ZZO.
Bovenlucht.	35	37	66	52	43	17	19	19
Oppervlakte.	28	36	42	49	61	46	29	31
	Z.	ZZW.	ZW.	WZW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Bovenlucht.	36	78	156	151	127	69	56	39
Oppervlakte.	54	104	170	158	66	52	46	28

108. — Uit deze tabel zien wij dat de winden die het meest voorkomen van tusschen ZZW. en WNW. blazen, met eene meer gemerkte neiging naar het W. voor de bovenstroomen, en naar het ZW. voor de stroomen der oppervlakte; dat de tegenovergestelde stroomen eerder naar het NO. hellen in de hooge streken van den dampkring en naar het O. op de oppervlakte; dat de zeldzaamste winden, boven en beneden, diegene zijn welke van tusschen OZO. en Z. komen van den eenen kant, en van tusschen NNO. en NW. voor den anderen.

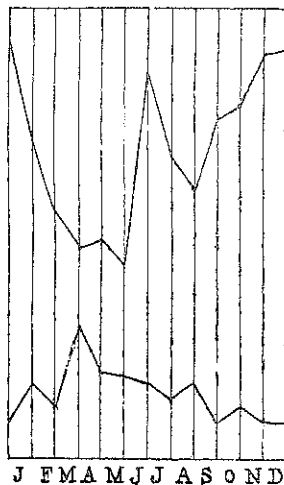


Fig. 12.

109. Maandelijksche menigvuldigheid der winden.

— In het nevenstaande figuur ziet men gemakkelijk of een wind gedurende de verschillende maanden dikwijls geblazen heeft: hoe herhaardelijker een wind voorkomt, hoe hooger de krommelijn zich verheft. De bovenste lijn duidt den ZW. wind aan, de onderste den NO. Men ziet erdat de heerschende wind, die van het ZW.,

verre uit de meest gewoonlijke is in den winter en in den zomerzonnestilstand, dat hij het minst blaast in april en mei, en dat hij op het einde van augustus een wel gemerkt minimum aanbiedt. De NO. wind integendeel heerscht vooral in het midden van de lente, de N. wind in den zomer.

Wat de tusschenwinden aangaat, die van het NNO. en van het ONO. heerschen vooral in maart en april; die van het O. naar het OZO, insgelijks; die van het ZZO. tot het Z. in oktober en november.

De winden uit het ZO., ZZO. en NNW. zijn de zeldzaamste van allen; de twee eerste komen een weinig meer voor van september tot januari; de laatste gedurende den zomer (°).

110. Dagelijksche hevigheid van den wind. — De dagelijksche hevigheid van den wind is uitgedrukt door de volgende buiglijn, die klaar aanwijst

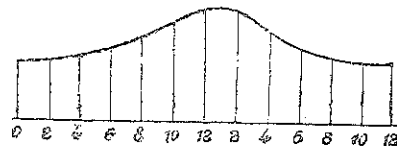


Fig. 13.

dat de grootste hevigheid gemiddeld voorkomt

(°) Voor verdere uitleggingen, raadpleegt de tabel van bl. 81.

tusschen middag en 2 ure en de kleinste in het midden van den nacht. Dit vindt zijnen uitleg in de opklimmende luchtstroomen die de warmte der zon doet ontstaan.

111. Maandelijksche hevigheid. — Men ziet ook, door de volgende buiglijn verbeeld, de hevigheid van den wind gedurende de verschillende maanden, en men bestatigt er twee wel gemerkte maximas, de eene vóór de lentenachtevening, de andere met den herfstevennacht, alsook twee nog al wel aangeduide minimas (februari en september) en twee andere die het minder zijn (april en december).

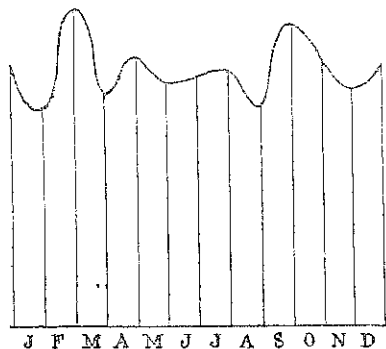


Fig. 14.

112. Tempeesten van de nachteveningen. — Deze grootere hevigheid van den wind met de nachteve-

ningen ligt waarschijnlijk hieraan dat de zon in deze jaargetijden van den eenen naar den anderen kant van den evenaar overgaat, maar misschien wel ook hieraan dat de atmosferische tijen, zoo wel als die van den Oceaan, aanzienlijker zijn op die tijdstippen dan op elk ander tijdstip des jaars.

Van den anderen kant bestatigt men dat in april en september de lucht relatief het kalmste is.

115. Hevigste winden. — De winden die meest voorkomen zijn ook diegene welke de grootste hevigheid kunnen aanwinnen, terwijl die uit het ZO. nooit eene gemiddelde kracht zijn te boven gegaan.

De grootste snelheid die te Brussel is bestatigd geweest heeft men gevonden, zoo als wij gezien hebben, tijdens den orkaan van 12 maart 1876, die uit het ZW. waaide.

Deze snelheid was 35 meters per second, en beantwoordde aan eene horizontale drukking van 120 kilogr. per vierkante meter.

Deze kracht moet op geen een punt des lands overtroffen geweest zijn, en een zulkdanigen orkaan ziet men niet meer dan eens per eeuw.

114. Bestendigheden van den wind. — De aanhoudendheid van den wind in eene dezelfde richting heet bestendigheid. Het zijn de heerschende winden die de langste bestendigheid hebben. Omtrent de

helpt van deze is nochtans maar van éénen dag, een vierde van twee dagen, eene achtste van drie en zoo vervolgens. Een veertigste der bestendigheden heeft van elf tot vijftien dagen geduurd met W. wind, en slechts een tachtigste met O. wind. Langere bestendigheden zijn buitengewoon zeldzaam.

115. Veranderingen van den wind. — De veranderingen van den wind in de rechtstreeksche richting (dat is te zeggen van het Z. naar het N. langs het W. of van het N. naar het Z. langs het O.) zijn verre uit talrijker dan wel in de teruggaande richting en hebben plaats met meer traagzaamheid en meer regelmatigheid. Deze wet is vooral waar voor den zomer. In den winter komen het eene en het andere omtrent even dikwijls voor, en in november schijnen de veranderingen in teruggaande richting de overhand te hebben.

De gansche omdraaiingen vooral zijn talrijker in rechtstreeksche dan in teruggaande richting.

OVER DE WOLKEN EN HET NEDERSLAG.

117. *Nederslag.* — Men heet nederslag al de vormen onder dewelke de waterdamp in den dampkring vervat op den grond komt : de nevel, de dauw, de ijzel, de regen, de hagel, de sneeuw.

117. *Nevel.* — De nevel is eigenlijk geen nederslag, het is eene wolk tot aan den grond neergedaald.

Voor wie op eenen nog al hoogen berg staat heeft de nevel die zich in de vallei uitstrekt juist den vorm van eene witte wolk met afgeronde buitenlijnen.

118. *Menigvuldigheid der nevels.* — In de hiernevengeaande buiglijn zien wij, door het opvolgend

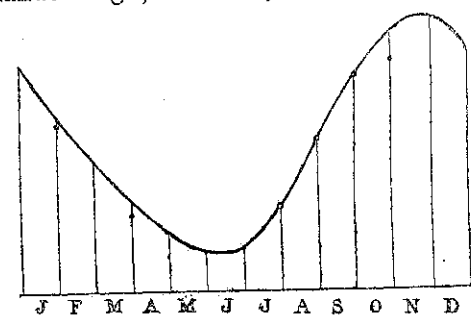


Fig. 15.

klimmen en dalen, de min of meer groote menigvuldigheid der nevels, gedurende de twaalf maanden des jaars.

119. *Droge nevel.* — De droge nevels die men somtijds ziet tegen de maand april, gewoonlijk met NO. wind, en die eenen eigenaardigen geur hebben, zijn niets anders dan rook voortkomende van het turfbranden in Holland, Hanover en Westphaliën.

120. *Dauw.* — Al is er geene nevel, toch is er in mindere of meerdere hoeveelheid damp in de lucht; maar hij is onzichtbaar.

Maar dat er nachtstraling kome, dat is te zeggen dat de grond nog al merkkelijk afkoele en dat de lucht weinig in beweging zij, dan zal die damp verdikken op de lichamen die het meest blootgesteld zijn aan het uitstralen, zoo als het gras, de dunne takjes, enz.; en 's morgens zal men dauw hebben.

121. *Ijzel.* — Is de nachtstraling hevig genoeg om de dunne voorwerpen af te koelen tot onder 0°, dan heeft men witte nevel of ijzel.

122. *Ijsgang.* — De ijsgang is eenvoudig het gevolg van het bevrozen der waterdruppelen van een weinig overvloedigen regen, op eenen grond die tot verscheidene graden onder 0° verkoeld is. Niets zoo oneigen dus als de uitdrukking: « Er valt ijsregen ».

Wij hebben door een eerbiedwaardigen persoon hooren verzekeren dat hij in Duitschland, met eene koude van 5° onder 0, heeft zien regen vallen. Als de ijsregen mogelijk was, ware het dan meer dan ooit het geval geweest.

125. *Oorsprong der wolken.* — De oorzaak van de vorming der wolken of van den nevel was tot in deze laatste tijden zeer weinig gekend gebleven. Heden weet men dat de verdikking van den waterdamp onder vorm van zichtbare dampdruppelen slechts geschiedt rond de buitengewoon fijne stofgraantjes, die in de lucht zweven op alle hoogte. Zonder dat stof waren al de verschijnselen van nederslag, die een der oorsprongen zijn van het leven op de oppervlakte der aarde, gestoord of vernietigd. En van waar komt dat stof?

Gedeeltelijk zeker uit velden en schouwen, gedeeltelijk ook van de vuurspuwende bergen, maar voor het grootste deel van de vallende sterren, die met millioenen, in eenen enkelen dag, den dampkring doorloopen, en er een weinig stof achter laten, dikwijls zichtbaar onder de gedaante van een vurig spoor dat hen voigt, en, voor een nog aanzienlijk deel, van het stof dat onze aardbol ontmoet op zijne reis door het hemelruim.

Het bestaan dier stofjes is bewezen: men heeft het stof gewogen dat men vergaderd heeft op de

hoogste toppen der Alpen, daar waar de stofjes der aarde, die niet van de uitbrakingen der vuurbergen voortkomen, niet zouden kunnen geraken dan in eene oneindig kleine hoeveelheid; men heeft het op eene scheikundige wijze ontleed, en men heeft bevonden dat men de hoeveelheid van die stofjes welke, jaarlijks, zich bij de aarde komt bijvoegen, op een millioen tonnen moest schatten.

124. Wolken der bovenlucht. — Op 3,000 meters boven de oppervlakte der zee is er niets meer dan sneeuw of ijs op de bergen van Europa — op deze hoogte zullen de droppeltjes rond de kleine stofjes verdikt ijskristallen zijn.

125. Lichtkringen of halos en regenboogkleurige wolken. — 't Is aan deze ijskristallen dat toe te schrijven zijn de *halos*, of groote lichtkringen welke de zon en de maan omringen, op eenen afstand die omtrent dertig maal den diameter der zon of der maan groot is; alsook de valsche zonnen en valschemanen welke in die cirkels verschijnen, of die lichte regenbogen, welke men nog al dikwijls bij de maan ontwaart wanneer zij achter een klein vlokachtig wolkje doortrekt.

126. Vorming der wolken. — De verdikking van

den damp rond de onzichtbare stofgraantjes van den dampkring kan geen plaats hebben :

Of de luchtmassa, die den damp bevat, moet tot onder het punt van verzadiging afkoelen (49);

Of wel moeten twee luchtmassas, op verschillende warmtegraden verzadigd, zich mengen. Inderdaad de natuurkunde bewijst dat dit laatste geval met het eerste overeenkomt.

127. Stapelwolken. — Wanneer de lucht door de zon verwarmd, vochtig, maar niet verzadigd zijnde, in de hoogere sferen die kouder zijn opstijgt, dan komt de verzadiging en daarna de verdikking (51), en tusschen 400 en 1,000 tot 2,000 meters ziet men ontstaan die schoone witte wolken met afgeronde buitenlijnen, die de weerkundigen *cumulus* of stapelwolken, en de zeelieden katoenbalen noemen. Dikwijls dalen zij tegen den avond, wanneer de opklimmende luchtstroom van hunne kracht verliezen, en dan komen zij weer in damp vergaan in de luchtlagen die de zon verwarmd heeft.

Verdikken zij integendeel, dan is het dat zij zich in eenen warmen en verzadigden luchtstroom bevinden; komt er dan een koudere luchtstroom, dan zullen die stapelwolken regenwolken of *nimbus* worden.

128. Regenwolken. — Deze verschillen van de sta-

pelwolken door eene grootere spanningskracht van den damp en eene merkeliĳkere dikte en door eene kleur die gewoonlijk heel donker en bijna zwart is.

129. *Hagelwolken*. — Ondanks hunne dikte hebben de regenwolken somtijds eene grijs geelachtige tint van een bijzonder en men zou mogen zeggen van een somber uitzicht: dat zijn de hagelwolken.

150. *Binnendringen van een kouden stroom in de warme lucht*. — In het mengen van twee luchtmassas moet men onderscheid maken tusschen het binnendringen van een kouden stroom in eene warme lucht en het tegenovergesteld binnendringen.

Het eerste valt voor als op eenen wind van tusschen Z. en W. een wind van tusschen NW. en NO. volgt.

Dan gebeurt de verdikking snel, somtijds onder vorm van sneeuw of hagel; maar welhaast heeft zij de verzadiging der warme lucht uitgeput, en men ziet de stapelwolken zich vormen en het weder opnieuw helder worden.

151. *Tegenovergesteld binnendringen*. — Als het integendeelen warme en vochtige stroom is die in eene koudere lucht binnendringt, dan is het gewoonlijk in de hooge streken dat het verschijnsel plaats

heeft, wijl er de lucht kouder is dan op de oppervlakte van den grond (*).

152. *Vederwolken*. — Dan verschijnen eerst die lichte witte draden die de zeelieden kattensteerten noemen. Zij gelijken aan vederbaarden of aan wolvlokken en strekken zich uit in lange strepen door den hemel: dat zijn de *cirrus* of vederwolken.

Hunne hoogte is zeer aanzienlijk en daalt zelden onder de 8,000 meters. Volgens het grootste deel der weerkundigen, kunnen zij dus van niets anders dan van ijsnaalden gevormd zijn.

153. *Cirrho-cumulus*. — Als zij dalen nemen zij een appelronden en kroezeligen vorm aan, die bekend is onder den naam van *cirrho-cumulus*, of vederachtige stapelwolken.

154. *Schichtwolken*. — De lange en smalle strepen die men aan den gezichteinder ziet bij het op- of afgaan der zon zijn niets anders dan nevels gewoonlijk onder eene groote dikte in het verschiezien. Zij heeten *stratus* of schichtwolken.

155. *Cirrho-stratus*. — Gelijkvormige strepen, die zich over den ganschen hemel uitstrekken, en schijnen bijeen te loopen gewoonlijk in het ZW.

(*) Het verschijnsel kan voorkomen op de oppervlakte des gronds en doet alsdan de mistluchten ontstaan.

of in het NO. zijn niets anders dan dikke vederwolken, die parallelvormige strepen maken, en allen hunne richting nemen in den zin van den warmen stroom van het ZW., aan welken zij hun bestaan verschuldigd zijn. Zij zijn slechts bijeenlopend in schijn, juist gelijk de lichtstrepen der vallende sterren die ook allen inderdaad evenwijdig zijn onder elkander: dat is eenvoudig het uitwensel van het verregezicht. Die bijeenlopende strepen heeten *cirrho-stratus*, of veder-laagwolken.

156. *Cumulo-stratus* en *nimbo-stratus*. — Eindelijk gelijklopende en dikke strepen van stapel- of van regenwolken heeten stapel-laagwolken (*cumulo-stratus*) of regen-laagwolken (*nimbo-stratus*). Zowel als de stapel- en regenwolken hooren zij toe aan de leege streken van den dampkring. Als zij zeer overvloedig zijn dan is de hemel betrokken, en dan zijn zij somtijds zoo dicht bij den grond, vooral op de hoogvlakten, dat het ons gebeurd is in Ardenen er het topje van onzen gaanstok in nat te maken, met hem boven ons hoofd omhoog te steken.

157. *Vorming van den regen*. — Wij hebben reeds gezegd dat in de hooge streken de lucht gedurig met ijsnaalden vervuld is.

Die kleine ijskristallen vallen onophoudend. Naarmate zij in hun vallen vochtige of droge lagen lucht ontmoeten, winnen zij aan in massa of blijven zij

onveranderd; of wel, als de droge lage warm is, dan smelten zij er in, en kunnen tot damp wederkeeren.

Die op weg dikker worden vallen op den grond onder vorm van regen, van sneeuw, van hagel of van stofhagel. Die laatste vorm is eene verkleining van den hagel.

158. *Vorming van den hagel en den stofhagel*. — Men heeft gezien hoe sneeuw en regen gevormd worden; wat den hagel betreft, zijne vorming is tot hiertoe nog weinig uitgelegd, vooral van die hagelbollen die tot het gewicht komen van 300 gr. en nog meer.

Het is waarschijnlijk dat de hagel in het algemeen niets anders is dan regen, die bevrozen is op zijnen doortocht door eene zeer koude lage lucht, welke leeger is dan de wolk waaruit hij is gevallen.

Inderdaad men ziet geenen hagel in den winter, noch 's nachts; en hieruit schijnt te volgen dat het beurtelings voorkomen van warme en koude lagen lucht onontbeerlijk is voor zijne vorming.

In Noorwegen nochtans valt de hagel dikwijls in den winter met de NO. winden; maar de Golfstroom trekt langs henen de kusten van dit land, en hierdoor zijn zij altijd betrekkelijk warm. De ZW. wind doet er eerder regen dan sneeuw vallen, en een luchtstroom uit het NO. komt dien regen veranderen in hagel.

159. *Stofhagel*. — De stofhagel schijnt niets anders

te wezen dan een fijne regen, die bevrozen is op zijn doortocht door eene zeer koude lage lucht.

140. Regenmeter. — Om de hoeveelheid regen die er valt te meten gebruikt men eenen *regenmeter*.

Dit kleine werktuig is uitermate nuttig; het is daarenboven zoo eenvoudig dat men het door den eersten blikslager den besten kan doen verveerdigen.

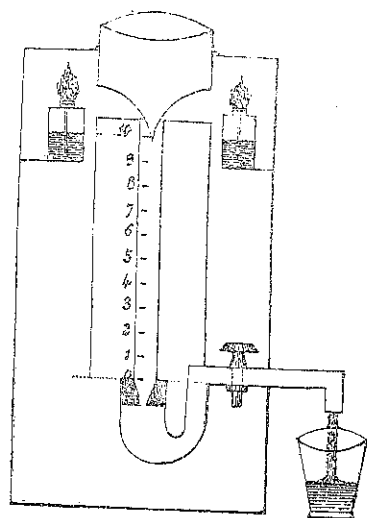


Fig. 16.

zijn onderste uiteinde geplaatst is het verdeeld in millimeters. Dit onderste uiteinde is open, en door

Het bestaat in eene cilindervormige buis in zink van 20^{centim} middellijn van binnen, die van ondereerst kegelvormig wordt, en dan eindigt in een lang en dun zinken buisje, dat door eene stop of eene prop wat doordringt in eene glazen buis van 10 centim. hoogte en 63.3 mm. middellijn van binnen. Van een punt bij

eene stop die luchtdicht sluit en met was bestreken is, dringt het in eene buis in koperblik, die tweemaal omgebogen is, en juist op de hoogte van het nulpunt in de glazen buis voorzien is van eene kraan.

Vóór de eerste waarneming giet men water tot dat het boven het nulpunt kome, en men zet de kraan open tot dat het juist op zero sta; dan doet men ze weder toe. De schaal der graadverdeeling kan op de glazen buis of ook op het plankje staan waaraan zij gehecht is. Aan het plankje kan men ook de buis in koperblik vastmaken. Men vindt in den handel de glazen buis met hare verdeelingen.

Men sluit den ganschen toestel — behalve den vergaarbak — in een houten kas, voorzien van eene deur, en in de kas plaatst men een paar nachtluchtjes in tijd van sneeuw.

Het spreekt van zelf dat de soldeeringen zoodanig moeten gedaan zijn dat zij het vallende water niet ophouden.

141. Behandeling. — Elken morgen, als het niet regent, maakt men, na waarneming, de buis ledig, en men doet de kraan toe als het nulpunt bereikt is.

Regent het hard, dan moet men liever wachten tot dat het weder wat opklare.

Als het droog en warm geweest is in den dag en men zich aan regen verwacht, dan zal het nuttig

zijn den vergaarbak van binnen met een vochtig linnen te wrijven, en hem van buiten ook te verschen.

Ingeval het water, dat op de hoogte van het nulpunt moet staan, zou verdampt zijn, dan moet men er een weinig in de buis gieten, dan de kraan openzetten en ze weder toedoen als het nulpunt bereikt is.

142. Waarnemingen van den regen. — Om de regenhoeveelheid te meten, hoeft men slechts de hoogte te nemen die de oppervlakte des waters in de glazen buis bereikt heeft. Volgens de hierboven aangeduide grootte, beantwoordt aan eene hoogte van 10, 12, 15 mm., enz., eene hoogte gevallen water van 1, 1.2, 1.5 mm.; in andere woorden de hoeveelheid gevallen water is tienmaal kleiner dan die de buis opgeeft, vermits de doorsnede van de buis tien maal kleiner is dan die van den vergaarbak.

143. Voorzorgen. — Met hevigen regen, is de hoeveelheid water somtijds zoo groot dat de hoogte van de buis onvoldoende zou zijn om ze te meten.

Het is dus voorzichtig van, naast den regenmeter, een diepen vergaarbak te hebben, die rond of vierkant zijn mag en een goed platten bodem moet hebben. In zuik geval kan men rechtstreeks in dien bak de hoogte van het gevallen water meten.

Zoo nog valt er somtijds zoodanig veel sneeuw dat men ze zou moeten ineenpressen in den vergaarbak om hem niet tot over den boord vol te hebben — en 's nachts is dat niet mogelijk. In dat geval ook is onze diepe bak uitermate nuttig.

144. Plaats van den regenmeter. — De regenmeter moet geplaatst zijn op ongeveer 1^m50 boven den grond en op een twintigtal meters afstand van gebouwen en van hooge boomen.

145. Enregistreurs. — De observatoriums bezitten andere werktuigen die volmaakter zijn, en alle tien minuten de hoeveelheid water opgeven die gevallen is.

't Is bij middel van die werktuigen dat men te Brussel de uitslagen heeft bekomen van de hieronderstaande tabel.

146. Hoeveelheid water door den grond ingezogen. — Men weet dat eene hoogte van 1 mm. 1 liter water verbeeldt per vierkanten meter of honderd hectoliters per hectaar. Deze hoeveelheid is genoegzaam om de aarde te besproeien zelfs in den zomer, een $\frac{1}{2}$ mm. is genoegzaam om ze te bevochtigen, maar om ze goed nat te maken in dit seizoen zijn er 5 mm. noodig.

147. Maandelijksche regenhoeveelheid en getal dagen van regen. — Ziet hier de tabel der gemiddelde hoogten

van het water dat er gevallen is gedurende de twaalf maanden van het jaar (1833 tot 1882). Onder de linie van cijfers die in millimeters opgeven de hoogte van het water dat er per dag gevallen is, hebben wij het middelgetal gegeven der dagen van regen van elke maand, dat is te zeggen van al de dagen waarop men zelfs maar eenen halven millimeter water zou opgevangen hebben.

Men kan bemerken dat de gemiddelde hoeveelheid gevallen regen in den winter en in de lente 1.74 is; die van den zomer en van den herfst 2.16; dat februari, maart en april het minste regen geven; juni, juli en augustus vooral, het meeste — en dat september de minst regenachtige is der zomermaanden.

	Januari.	Februari.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Augustus.	September.	October.	November.	December.
Millim.	55	50	51	48	58	64	72	77	64	67	65	60
Dagen.	22.0	18.3	22.0	21.5	22.5	23.3	24.7	23.0	22.1	25.8	24.2	22.7

Men mag niet vergeten dat februari, gemiddeld, maar 28 1/4 dagen telt.

148. Getal uren van regen. — Van den anderen kant is het middelgetal uren van regen, per dag, minder in den zomer dan in den winter: van mei tot augustus is het maar 1.6, van november tot mei is het dubbel (3.3). Die schijnbare onregelmatigheid is veroorzaakt door de grootere hoeveelheid regen die er per uur valt in den zomer.

148^{bis}. Hoeveelheid regen per uur. — Inderdaad van mei tot augustus valt er gemiddeld, per uur regen, 1.25 mm. — in augustus alleen 1.53; terwijl van november tot maart de gemiddelde hoogte daalt tot 0.58 m. per uur.

149. Grootere hoeveelheid regen. — De waarnemingen leeren ons ook dat het voor de verschillende jaargetijden 5 maal in den winter, 6 maal in de lente, 13 maal in den zomer en 11 maal in den herfst is voorgevallen, dat er in ééne maand eene laag water van meer dan 10 centimeters gevallen is.

Somtijds hebben wij in ons land zeer overvloedige regens. Wij geven hier eenige voorbeelden (1).

Leuven.	Nacht van 4 tot 5 juli 1839	151 mm.
Brussel.	. . . . .	108 »
»	Van 15 tot 16 augustus 1850	111 »

(1) A. LANCASTER, *La pluie en Belgique* (ANNUAIRE DE L'OBS. ROY., 1884).

Die stortregens hebben rampvolle overstroomingen veroorzaakt; in de eerste werd het dorp Borgh, bij Vilvoorden, vernietigd.

Somergem.	Avond van 28 mei 1878	105 mm.
Chimay.	19 oktober 1879	90 »
Les Waleffes.	29 mei 1867.	77 »
»	6 juni 1871.	71 »
»	22 juli 1878.	69 »
»	Onweder van 20 juni 1877, op 2 u.	59 »
Lens . . .	} Onweder van 23 juli 1878, op 2 u. {	62 »
Mechelen .		53
Westmalle.		44
Oostende.	Onweder van 17 juli 1865, op 10 m.	12 »
»	» 27 » 1866, op 30 m.	35 »
»	» 23 aug. 1878, op 25 m.	39 »
»	» 26 juli 1881, op 20 m.	22 »
Brussel.	» 16 juni 1879, op 10 m.	15 »
Namen.	» 12 » 1877, op 1 uur.	38 »
Luik.	» 7 sept. 1886, op 1 »	20 »

Sedert 1833, was de hoeveelheid gevallen regen in 24 uren 70 maal begrepen tusschen 25 en 50 mm.; 7 maal overtrof zij 50 mm.

Op de hoogvlakte van de Baraque-Michel komen de overvloedige regens 3 en 4 maal meer voor dan te Brussel.

150. Duur van den regen. — De regens die het langste duren zijn ook de zeldzaamste. Die minder dan een uur duren zijn bijna het derde deel van het geheel getal; die van een tot twee uren duren zijn meer dan het vijfde; van twee tot drie uren, omtrent het zevende; van drie tot vier, het tiende; van vier tot vijf, het vijftiende; van vijf tot zes, het twintigste; van zes tot zeven, het dertigste; van zeven tot acht, het veertigste; van acht tot negen, het zestigste; van negen tot tien, het tachtigste; van tien tot elf uren, maar het honderdste deel. Maar ééns op drie jaren, gemiddeld, heeft men eenen regen die meer dan negentien uren duurt.

151. Gemiddelde duur van den regen. — De gemiddelde duur van den regen is in den zomer anderhalf uur, in den winter drie uren en half per dag.

152. Veelvuldigheid der regens volgens de uren. — Men heeft de uren aangeteekend waarop de regens begonnen, en men heeft bevonden dat het tusschen middag en drie uren is, dat de regen meestal begint. Als men het getal keeren dat de regen tusschen middag en drie uren begonnen is door 100 uitdrukt, dan vindt men betrekkelijk de volgende

getallen voor de keeren dat hij op de andere uren van den dag is opgekomen :

Uren	0-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24
Relatief getal	56	63	66	70	100	88	76	62

155. Aardrijkskundige verdeling van regen en sneeuw.

— De opgaven der voorgaande tabels zijn in het algemeen op Brussel toepasselijk. Er is onderscheid te maken in de regenhoeveelheid volgens de verschillende streken des lands : zij hangt af van de windrichting en van de breedte der valleien, maar vooral van de hoogte.

Ziet hier de jaarlijksche gemiddelden van de hoeveelheid water die in de verschillende streken van ons land werd opgevat :

Zeeestreek	600 tot 700 mm.
Oostvlaanderen	800 »
Midden-België en Kempen	725 »
Oost-Brabant en Zuid-Limburg	600 tot 700 »
Haspegouw	800 tot 1000 »

Condroz en Tusschen Samber-en-Maas.	850 mm.
Maas, van Dinant tot Visé	750 tot 800 »
Ardennen en Land van Herve	900 tot 1100 »
Hautes-Fagnes (Bergmoerassen)	1300 tot 1500 »
Zuid-Luxemburg	800 tot 950 »

Als men de regenhoeveelheid verdeelt volgens de hoogte, dan vindt men voor het gansche land, volgens de waarnemingen van 1882 :

Op de hoogte van 't vlak der zee	825 mm.
Tusschen 10 en 100 m. hoogte	875 »
» 100 200 »	1020 »
» 200 400 »	1220 »
» 400 700 »	1375 »

Meer nog dan de hoeveelheid regen klimmen volgens de hoogte én de hoeveelheid sneeuw én het getal dagen dat zij valt. Zoo vindt men dat de jaarlijksche hoeveelheid en het getal dagen van sneeuw respectievelijk zijn :

Voor Oostende	31 mm.	15 dagen.
» Brussel	52 »	25 »
» Stavelot	136 »	35 »
» Baraque-Michel	200 »	47 »

Deze getallen duiden de hoogte aan van de waterlaag door het smelten van de sneeuw voortgebracht. De hoogte der sneeuwlaag is gemiddeld tien maal grooter dan die der waterlaag welke er door het smelten van voortkomt. Lagen van 20 tot 30 centimeters zijn niet zeldzaam in het oostelijk deel des lands.

Op de Bergmoerassen (Hautes-Fagnes) heeft in sommige buitengewone winters de opeengestapelde sneeuw, op naakten en platten grond, veel meer dan 1 meter hoogte.

154. — De volgende tabel geeft, afzonderlijk, voor Brussel, het getal dagen van regen, van sneeuw, van hagel, van nevel, van gansch helderen of gansch bedekten hemel, van onweder met donder en eindelijk van vorst.

	Januari.	Februari.	Meert.	April.	Mei.	Junii.	Juli.	Augustus.	September.	October.	November.	December.
Regen . . .	15.0	11.4	13.3	13.6	15.9	15.35	16.5	16.5	15.0	17.75	15.5	15.0
Sneeuw . .	4.7	6.3	5.2	2.2	3.75	0	0	0	0	0.15	2.5	4.0
Hagel . . .	0.9	1.2	1.5	2.0	1.35	0.5	0.1	0.15	0.2	0.6	0.85	0.65
Nevel . . .	9.2	6.1	4.5	1.75	2.15	1.3	1.0	1.45	5.3	6.9	10.0	10.0
Helder . .	1.1	1.25	1.4	0.95	0.8	0.4	0.35	0.45	1.25	1.0	1.0	1.2
Bedekt . .	7.0	5.0	4.2	3.25	2.7	1.8	1.65	1.65	1.9	4.1	6.8	7.7
Donder . .	0.15	0.3	0.35	0.85	2.25	3.0	3.2	3.25	1.3	0.35	0.15	0.15
Vorst . . .	12.3	11.65	9.7	0.4	0	0	0	0	0	0.35	7.0	11.35

155. *Gebruik der gemiddelden.* — In ons land kan men ongelukkigiglijk weinig staat maken op de middelgetallen in zake van weerkunde, ten zij deze bijna onveranderlijk elk jaar voorkomen.

Zij hebben daarenboven het groot gebrek van dikwijls de regelmatige terugkomst te bedekken van sommige heel belangrijke verschijnsels.

Om dien geregelden terugkeer te kunnen herkennen, zou men de cijfers moeten bijeenbrengen op veelvuldige verschillende manieren, ten zij een gedacht door theorie of ondervinding opgegeven ons op den weg zette voor eene bepaalde groepeerings.

156. *Natte perioden.* — Wie heeft niet de eenstemmige klacht gehoord der grijsaards, over de omkeering der jaargetijden in de tweede helft dezer eeuw? 't Is gemakkelijk hun te antwoorden, dat zij den goeden ouden tijd loven, en dat hunne klachten loutere inbeelding zijn; stellen wij hunne gezegden tegenover de waarnemingen. Als men het tijdperk van 1833 tot 1850 neemt, vervolgens dat van 1851 tot 1860, dan vindt men voor de dagen van regen of van betrokken lucht, gedurende de zes zomermaanden 97,2 en 110,3, en voor de dagen van helderen hemel 5,3 en 3,4. Er is dus een overschot van de eersten over de tweeden van 92,0 en 107,0,

hetgeen een verschil maakt van omtrent 15 % ten voordeele van het eerste tijdperk.

Dit laatste heeft nochtans meer regen gegeven dan het tweede.

Maar als men 1833-1865 met 1866-1882 vergeleek, dan bevond men dat de regenhoeveelheid 12 % grooter was geweest in het tweede tijdperk dan in het eerste. Deze laatste jaren is zij merkkelijk verminderd.

Wat de temperatuur betreft, men heeft bevonden dat, gedurende het laatste tijdperk, de winter en de lente eene vermeerdering van warmte van gemiddeld 0,35 geven, de zomer en de herfst eene vermindering van 0,2.

In een woord, ons klimaat is meer tot het eigenlijk gezegd zeekustklimaat overgegaan, waar het verschil tusschen de jaargetijden een minimum bereikt, en het zeggen der ouden is alzoo bevestigd.

Zijn wij nu tot een meer normaal tijdperk teruggekeerd? De droge zomers dezer laatste jaren en hunne min of meer strenge winters zouden het doen gelooven, nochtans is de proef nog niet beslissend.

157. *Oorzaak dier verstoringen.* — De oorzaak van die verstoringen is ons gansch onbekend.

Men geloofde ze mogen toe te schrijven aan eene verplaatsing van den Golfstroom (4). Dit gedacht is in het geheel niet gegrond.

Met weet immers met de grootste zekerheid, dank aan de opzoekingen van Maury, dat die heerlijke Oceaanstroom, wiens loop B. Franklin reeds kende in 1770, nog altijd van sinds dien tijd voortdrijft tusschen dezelfde boorden van zoutwater, van uit den golf van Mexico naar Terre-Neuve en van daar naar de kusten van Ierland en van Noorwegen, met een afgezonden tak naar de kusten van Frankrijk.

Weerkundigen zien in het aangroeien van onze hoogovens en stoomtuigen de oorzaak van het vermeederen der regens en zelfs der onweders in ons land. Houzeau verzekert dat, sinds het oprichten der talrijke machienen die te Manchester werkzaam zijn, er daar geen dag meer voorbijgaat zonder regen.

158. Gevolgen voor den landbouw. — Indien de machtige ontwikkeling der nijverheid, indien de warmte, het koolzuur, de waterdamp, de stotjes, die zij in groote hoeveelheid in den dampkring invoert, genoegzaam zijn om den invloed uit te oefenen daar wij zoo even van spraken, dan moeten wij ons maar in het vervolg aan zachte winters en natte zomers verwachten, en afzien van de wijnteelt en het kweeken van andere planten die vooral zon noodig hebben.

REGEN EN TEMPERATUUR.

159. Verwarming in den winter en in den herfst. — De regen — zoo als wij het kunnen besluiten uit de theorie, — verhoogt de normale temperatuur in den winter gemiddeld meer dan twee graden.

De waterdamp, wij hebben het in n^o 47 gezien, bevat eene groote hoeveelheid gebondene warmtestof (chaleur latente), als hij verdikt, geeft hij deze warmte terug aan den dampkring in de streken waar de verdikking geschiedt, en de warmte straalt tot aan den grond en veroorzaakt eene verheffing van temperatuur, die des te grooter is, hoe kouder de onderste luchtlagen zijn.

In den herfst is de verwarming door den regen veroorzaakt maar 0.5 meer.

160. Verkoeling in de lente en in den zomer. — In de lente en in den zomer veroorzaakt de regen integendeel eene zakking van temperatuur van omtrent 0.5 : in de lente, ter oorzake van het overheerschen van den Noorden wind in dit jaargetijde ; in den zomer, omdat de regen den warmteinvloed der zon belet en omdat, zoo haast de regen valt, de verdamping volop plaats heeft, en dat deze laatste warmte vereischt.

REGEN EN DALING VAN DEN BAROMETER.

161. Hoogte van den barometer gedurende den regen. — Iedereen weet dat, in het algemeen, de barometer leeger staat gedurende den regen, en men trekt er zelfs deze gevolgtrekking uit die zeer dikwijls waar, maar somtijds valsch is, gelijk wij het zullen zien, dat als de barometer zakt, men zich aan regen te verwachten heeft.

Het is nuttig voor de weervoorsichten de opgaven te kennen die de waarneming ons oplevert.

Gedurende den regen bestaat zij eene gemiddelde daling van den barometer van

6.34 mm. in den winter,

5.29 mm. in de lente,

4.27 mm. in den zomer,

4.86 mm. in den herfst.

Gemiddeld dus eene daling van 5.2 mill. in alle jaargetijde, maar toch merkelijker in den winter, minder in den zomer en in den herfst.

Maar dikwijls ten tijde van regen daalt de barometer veel meer.

Want in de middelgetallen rekt men de hooge drukkingen die het vallen van regen, sneeuw of hagel door de NW. of NO. winden veroorzaakt, vergezellen en die men van de leege drukkingen aftrekt.

REGEN EN WIND.

162. Hoeveelheid water met de verschillende winden opgenomen. — De aardrijkskundige toestand van het land geeft ons een gemakkelijken uitleg van de verhouding die er bestaat tusschen den regen en den wind.

In de hieronderstaande tabel vindt men in millimeters uitgedrukt de gemiddelde jaarlijksche hoeveelheid water te Brussel opgevangen met de verschillende winden en volgens belang gerangschikt.

ZW.	W.	NW.	Z.	NO.	N.	O.	ZO.
175.6	107.9	55.0	49.1	34.6	19.4	15.2	14.3

De hoeveelheid regen met NO. wind gevallen schijnt mij te groot. Dat komt waarschijnlijk hieruit voort, dat het getal jaren van waarneming (1842-50) waarop deze opgave rust, niet groot genoeg is, en eenige buitengewone onweerregens

geteld heeft, onder dewelke men NO. wind zal aangeteekend hebben, terwijl de wind zal veranderd zijn, gelijk het schier altijd gebeurt tijdens een onweder.

163. Kans van regen. — Wij laten dus dit getal weg, en dan ziet men, dat de winden die de meeste kans van regen geven, tusschen het Z. en het NW. begrepen zijn, met een wel aangeduide voorkeur voor het ZW.

De waarneming toont ons daarenboven dat hoe slapper de wind is, hoe overvloediger in het algemeen de regen valt.

164. Regen of fijne sneeuw. — Als eene leege drukking ons land of Holland is doorgetrokken en zich naar het Z. wendt, dan zal de wind naar het O. keeren, en regen geven, een regen die somtijds nog al hevig, somtijds zelfs nog al duurzaam is, maar heel fijn alsdan ingeval de zwakke drukking zich op midden-Duitschland ophoudt.

In den winter in plaats van sneeuw zal men regen hebben.

HAGEL EN ONWEDERS.

165. *Zeldzaamheid van den hagel.* — De hagel, de verwoestende hagel vooral, is zeldzaam in België (tabel n^o 154), en in dit laatste geval, vergezelt hij bijna altijd een heel hooge temperatuur en zeer hevige onweders.

166. *Ontwerp van beschutting.* — Die bijeenkomst van omstandigheden is gansch algemeen, en men heeft zich afgevraagd, of het niet mogelijk zou zijn, een gegeven streek, zoo als eene nog al uitgestrekte vallei, tegen den hagel te beschutten, met er palen te planten van leidende punten voorzien, die den dampkring zijne electriciteit zouden onttrekken. Wij meenen stout te mogen antwoorden van *neen*. Wij zijn getuige geweest van een onweder, vergezeld van een buitengewonen hagel, die al de bladeren van de vallei van de Isere heeft kort gekapt, en zijne verwoestingen heeft voortgezet door de geheele vallei van Savoiën. Waar zou men dus hebben moeten beginnen, om de vorming van die hagelbui te beletten?

167. *Oorzaak der onweders.* — De oorzaak van de

vorming der onweders is nog zoo duister als die der vorming van den hagel.

Men weet dat zij nooit voorkomen dan bij betrekkelijk hooge temperatuur, vergezeld van eene lichte zakking van den barometer, en bij gemerkt samendringen van twee atmosferische luchtstroomen. Zelfs, gelijk wij het zullen zien, heeft men uit de waarneming kunnen afleiden, door welke omstandigheden hunne ontwikkeling begunstigd wordt.

Zij zijn veel talrijker en heviger in den zomer; 't is in den winter dat zij minst voorkomen (117, tabel). Zij zijn talrijker ook in de bergen dan wel in het vlakke land, en onze oostprovinciën tellen er meer dan die van het westen: deze hebben er gemiddeld 17 per jaar, gene hebben er 21.

168. *Snelheid der onweders.* — Hunne gemiddelde snelheid is, bij ons, 10 uren per uur; de kleinste was vijf, de grootste dertien (²); hun gemiddelde duur van dertig tot veertig minuten.

Somtijds nochtans heeft men verscheidene opevolgende onweders in den loop van eenen zelfden zeer heeten dag.

(²) De snelheid van den wind, tijdens de onweders waargenomen, was maar van 3 mijlen.

169. Omstandigheden die de onweders vergezellen. —

Men ziet de onweders meest ontstaan wanneer de volgende voorwaarden vereenigd zijn (*):

1^o Eene gematigde leege drukking die haar middenpunt heeft omtrent Ierland, het Kanaal, het Nauw van Kales of de Noordzee;

2^o Eene temperatuur 2^o hooger dan de normale en eene stekende zon;

3^o Een barometerstand (tot 0^o en de oppervlakte der zee herleid) tusschen 750 en 765 mm.;

4^o Kalme lucht.

Zelden komen de onweders voor met drukkingen die hooger dan 765 mm. of leeger zijn dan 750 mm.

Integendeel tusschen 750 en 755 mm. gebeurt het driemaal op vier, tusschen 755 en 760 mm. driemaal op vijf, dat het onweder losberst, als de andere voorwaarden vervuld zijn.

Als bovendien de temperatuur 3^o hooger is dan de normale, zal het onweder heviger zijn.

De onwederregens geven, gemiddeld, tweemaal meer water dan de gewone, een weinig minder in

(*) Zien in de *Annales de l'Observ. royal* : A. LANCASTER, *Discussion des orages en 1877, 1878 et 1879.*

het Oostelijk gedeelte, een weinig meer in het Westelijk gedeelte des lands.

Zij zijn overvloediger wanneer het middenpunt der leege drukking tusschen het Kanaal en Ierland is en dat de temperatuur hooger is.

80% der onweders komen van tusschen Z. en W.

170. Onwederachtige tijdstippen. — De meest gekenmerkte tijdstippen, waarop de onweders de talrijkste voorkomen, zijn het einde van mei (28^{sten}), het begin van juni (2^{den} en 11^{sten}), het einde van juli (21^{sten} en 26^{sten}), en vooral de eerste helft van augustus (3^{den}, 6^{den}, 16^{sten}).

Van den 23^{sten} mei tot den 2ⁿ juni heeft men, op 54 jaren, 68 dagen van onweder aangeteekend.

Juni, juli en augustus zijn de onweérachtigste maanden, zij leveren de $\frac{5}{8}$ van al de onweders van het gansche jaar; vervolgens komen mei en september, en dan april en maart. De winteronweders zijn zeer zeldzaam, maar somtijds zeer verschrikkelijk.

171. Uren der onweders. — De onweders beginnen meestal tusschen 10 ure 's morgens en 10 ure 's avonds, en vooral tusschen 3 en 6 ure 's avonds; hetgeen vergezeld gaat met het uur der hoogste temperatuur en der leegste drukking van den dag.

172. Regelmatig terugkeeren der onweders. — Het schijnt wel bestatigd dat de tijdperken op dewelke de zon het minst vlekken vertoont gekenmerkt zijn door een grooter getal onweders.

Het schijnt ook dat dit getal verminderde van het einde der laatste eeuw tot 1840, en dat het sinds dien blijft aangroeien. Men beweert zelfs dat het, in het tegenwoordige tijdperk, veel grooter is geworden vooral in de landen van fabrieknijverheid, en men wil dit toeschrijven aan het vermeerderen van het getal stofjes die in de lucht zweven: deze stofjes vermenigvuldigen de wrijvingen, die de eerste oorsprong zijn van het voortbrengen der electriciteit, en zij begunstigen terzelfder tijd de verdikking van den waterdamp — zooals wij het zullen zien.

175. Getal der onweders. — Het jaarlijksch middelgetal der onweders in ons land waargenomen is ongeveer 20, in elke plaats. In 't algemeen is dat middelgetal grooter in de provinciën Namen en Luik (in Haspegouw vooral), in het Noorden van Luxemburg en in het Zuiden van Limburg.

(*) Zien in *Ciel et Terre*, mei 1886: E. LAGRANGE, *Accroissement du nombre des orages*.

174. Richting der onweders. — In de vallei der Schelde volgen de onweders bij voorkeur de richting van het ZZW. naar het NNO.; in de vallei der Maas, van het WZW. naar het ONO; zij toonen dus eene neiging om de waterloopen te volgen; want de heerschende wind van het ZW. wijkt eerder af naar het W. in het NW. deel des lands en naar het Z. in het ZO. deel.

175. Bliksemafleiders. — De bliksem treft bij voorkeur, gelijk men weet, de verhevene voorwerpen en die in een punt uitloopen; van daar, op de gebouwen en op de mijten, het gebruik van den bliksemafleider door B. Franklin uitgevonden.

Tot in deze laatste dagen geloofde men dat een bliksemafleider zijne bescherming uitstrekt over eenen cirkel, op den grond getrokken, rond den voet van den bliksemafleider als middenpunt, met eenen straal die het dubbel bedraagt van zijne hoogte.

Dit is eene dwaling en wij kunnen niets anders aanbevelen dan het systeem Melsens, in hetwelk de bliksemafleiders, onder elkander verbonden, al de deelen van een gebouw bevrijden.

176. Populieren als bliksemafleiders. — Buiten, als men geene bliksemafleiders heeft, of wel ook nevens

deze laatste, raden wij aan italiaansche populieren te planten vooral in de nabijheid van eenen vijver of van eene beek.

Tusschen de hoogvlakten van Cointe en St-Gilles, te Luik, verheft zich een hoog kasteel. In het park is er een vijver met populieren omringd. Menige dezer boomen heeft de bliksem getroffen zonder dat ooit het kasteel, dat geenen bliksemafleider had, zij getroffen geweest.

176^{bis}. Weerlicht, terugslag en bevrijdingsmiddelen. — Men heeft het bestaan geloofend van weerlichten die niet van bliksem vergezeld zijn, en die men uitwasemingen heet, warmteweerlichten, enz.

Ziet hier een voorval daar ik getuige van geweest ben en dat mij geenen den minsten twijfel overlaat nopens de wezentlijkheid van dit verschijnsel.

Op een schoonen en warmen zomeravond, nadat ik in de velden van Ans eenige uren plantenstudie gedaan had, was ik gaan zitten op den boord eener helling en beschouwde den hemel in de richting van Brussel. Hij was gansch helder in die richting van den zenith tot aan den gezichteinder, op eene uitgestrektheid van 30 tot 40 graden breedte; maar links en rechts in de nabijheid van den zenith hingen twee ver uitgebreide banken van stapelwolken.

Welhaast ontsprongen weerlichten te gelijker tijd aan elke dezer banken. Zij hadden in het algemeen den vorm van eene liggende V, het punt van de eene wolk naar de andere gericht. Wijn zij elkander tegensnelden, doorkruisten zij elk eene wijde van een twintigtal graden en in hunne vereeniging vormden zij een X met zigzagvormige beenen, en hadden een schitterenden glans, hoewel het nog bij vollen dag was. De lucht was volstrekt kalm en is zoo gebleven gedurende den geheelen avond. Niet het minste dondergehoemmel kon men hooren en hoewel de twee geëlectriseerde wolken weinig van den zenith verwijderd waren, is er geen druppel regen gevallen, en de hemel heeft zelfs niet het minste spoor van nimbus of regenwolken getoond.

Eene groote halve uur lang heb ik met bewondering dit prachtig schouwspel waargenomen en ofschoon het reeds 35 jaren geleden zij, is er de gedachtenis nog levend van in mijn geheugen.

M. Lancaster, een waarnemer van groote ondervinding, herinnert zich van een evenaardig schouwspel getuige te zijn geweest.

Wij hebben zoo even de electriche ontladingen zien geschieden zonder gerucht tusschen twee wolken. Zij kunnen ook met gerucht geschieden: dan is er een onweder, maar dat zonder

gevaar is voor de menschen of voor levenlooze lichamen.

Gebeurt de ontlading tusschen eene wolk en de aarde, dan valt de bliksem en vernielt dikwijls hetgeen hij treft.

De bliksem valt meestal in zigzagvormige straal; heel zelden ziet men hem onder vorm van vuurbollen, die met eene groote traagheid vooruitgaan en met geweld losbarsten bij de eerste aanraking.

Sommige schrijvers spreken van bliksemstralen zonder duidelijke begrenzing; wij hebben bestatigd dat zij niets anders zijn dan de weerglans van hevige bliksems losberstende in eene wolk die ten opzichte van den waarnemer verder is dan de verlichte wolk.

Men spreekt ook van den terugslag, dat is te zeggen, van den schok die menschen of dieren doodt door de oogenblikkelijke herstelling in den natuurlijken staat van hunne lichamen, wanneer deze hevig geëlectriseerd waren onder den invloed eener wolk. Op het oogenblik zelf dat deze wolk zich ontlaadt op een zekeren afstand van die levende wezens, zouden deze met den dood geslagen zijn, door het plotseling overgaan van een zeer hevigen electricischen toestand tot eenen natuurlijken staat.

Wij hechten geen geloof aan het bestaan der

terugslagen. Waarom zouden de wezens, die men door de terugslagen beweert getroffen te zijn, niet gedood geweest zijn door de hevige electricische spanning die zij vroeger ondergingen? Dit is zeker, dat de electricische ontlading kan geschieden zoowel van den grond naar de wolken als van dezen naar den grond, en in het een en het ander geval, als zij door een hoofdorgaan van een levend wezen plaats heeft, zal dit wezen doodgebliksemd zijn.

In de hevige onweders ziet men talrijke voorbeelden van aardsche voorwerpen of levende wezens die in hoogen graad geëlectriseerd zijn. Gedurende een dier onweders hadden de werklieden van eene fabriek, die over eenen vloer gingen met platen belegd in gegoten ijzer, in het plat van den voet een onophoudend gekraak gevoeld. Na het onweder hebben wij in de nabijheid van dit gesticht eenen populier gezien wiens schors ons van onder tot boven afgerukt scheen, terwijl de kruin bijna onbeschadigd was; de verbinding van deze twee meteengaande daadzaken doet ons besluiten dat deze populier getroffen is geweest door de electriciteit, die uit den grond zich naar de wolken ontloste.

De schrik van vele menschen voor de bliksemslagen wordt door sommige als eene bijgeloovige vrees gehouden. Al te talrijke voorbeelden heb-

ben ons getoond dat in volle lucht de personen gevaar loopen van door den bliksem getroffen te worden.

In de woningen bestaat er bijna geen gevaar, vooral als men zich verwijderd houdt van vensters en schouwen. Een onfeilbaar middel om tegen den bliksem bevrijd te zijn is van zich op een bed uit te strekken.

In het veld moet men zich verwijderd houden van de groote boomen alsook van vijvers of waterloopen. Men moet ook vermijden van onder daken of tegen muren te schuilen. Is het onweder heel hevig dan zal men op zijn hukken op den grond gaan zitten, en van zich verwijderen alle voorwerpen die van metaal voorzien zijn, zooals gaanstok, regenscherm, enz., tot dat het onweder voorbij zij.

Als men drie, zes, negen.... kloppingen telt van den polstusschen het verschijnen van den bliksemstraal en den donderslag, dan mag men besluiten dat de electriche ontlading heeft plaats gehad op 1, 2, 3 kilometers afstand. Zoo kan men gemakkelijk zien of het onweder nadert of wegtrekt.

OPTISCHE VERSCHIJNSELEN.

177. — De dampkring is niet alleen voor de Aarde een vergaarbak, die in alle streken, de poolstreken nauwelijks uitgezonderd, de warmte en het vocht laat uitvloeien, welke voor het leven der dieren en der planten onontbeerlijk zijn; hij is ook nog een scherm die het licht der zon zift en belet ons te verblinden, een spiegel die dat licht terug zendt, zelfs tot in het midden van den nacht.

178. Schemering. — Zonder den dampkring, zouden wij, zoohaast de zon is ondergegaan, oogenblikkelijk in eene dusdanige duisternis gedompeld zijn, dat onze donkerste winternachten er ons geen denkbeeld van kunnen geven. 't Is aan hem dat wij de schemeringen verschuldigd zijn, die tusschen den nacht en den dag een zoo zachten overgang maken.

179. Luchtspiegeling. — De eigenschap, die de lucht bezit, van als een beste spiegel het licht terug te zenden, veroorzaakt, somtijds zelfs in ons land, het zoo wonderbare verschijnsel der luchtspiegeling, dat vooral aan de brandende woestijnen toebehoort.

Ik heb het geluk gehad er eens getuige van te zijn rondom het middaguur.

De lucht was kalm, droog en heet.

Niet verre van het hooge van den nieuwen weg die naar het kerkhof van Robermont (provincie Luik) leidt, staan drie steenen grenspalen; zoo een dertig meters verder, is men op de hoogte.

Daar gekomen, keer ik mij om, met het inzicht eenen oogslag te werpen op de vallei der Maas, die zich aan den voet van den heuvel uitstrekt, en, tot mijne groote verbazing, zie ik heel klaar, in de lucht zwevende, ongeveer eenen meter boven den grond, de omgekeerde beelden der drie grenspalen (*).

180. Lichtbreking. — De lucht zendt niet alleenlijk het licht terug, zij breekt het, dat is te zeggen zij verandert de richting der lichtstralen, en doet een voorwerp zooveel hooger boven zijne ware ligging voorkomen, als het voorwerp dichter bij den gezichteinder is.

Als men in een schenkbord een geldstuk neerlegt, en men achteruit gaat tot dat het door de

(*) De uitlegging der luchtspiegeling, door Monge ontdekt, gaat de grenzen te buiten die wij ons in deze beknopte verhandeling hebben voorgeschreven.

boorden verborgen zij, en men vervolgens het schenkbord met water vult, dan zal men het geldstuk terugzien : het schijnt dus hooger dan het inderdaad is.

Zoo ook gaat het in de lucht, vooral wanneer zij vochtig is : de grond, 't zij plat, 't zij bergachtig, schijnt zich te verheffen aan den gezichteinder; de zee schijnt te eindigen in eene soort van worstigen ring, men ziet de masten der schepen nog langen tijd nadat zij, ware er geene lichtbreking, voor onze oogen zouden verdwenen zijn, ter oorzaak van de bolvormigheid der aarde; van den top van den Drievuldigheidsberg bij Doornik heeft men menigmaal de spits der hoofdkerk van Antwerpen kunnen zien, die om dezelfde reden ook zou achter den gezichteinder verborgen zijn; eindelijk bij klaren hemel zijn de sterren nog zichtbaar eenigen tijd na hunnen ondergang en zij zijn het ook vóór hunnen opgang.

181. Regenboog. — De lichtbreking der zonnestralen in de waterdruppelen veroorzaakt het verschijnsel van den *regenboog*, wanneer de waarnemer zich tusschen de regenachtige wolk en de zon bevindt.

Men kan hetzelfde verschijnsel voortbrengen in de regendruppelen die uit den trechter van eenen

gieter vallen. De regenboog vergezelt zelden de aanhoudende regens, omdat zij slechts plaats hebben met een zeer bewolkten hemel; somtijds volgt hij ze en kondigt er dan het einde van aan; maar hij komt meer voor in de voorbijgaande buien van het schoone jaargetijde.

182. Maanregenboog. — Men heeft gesproken van maanregenbogen. Ik heb er eenen enkele waargenomen, maar hij had geen de minste kleuring. M. W. Prinz, assistent aan het Observatorium, verzekert mij er eenen gezien te hebben die gekleurd was.

185. Halos of lichtkringen. — Wij hebben van de halos gesproken onder artikel 125. Wij zullen er hier bijvoegen dat zij, negenmaal op tien, regen voorspellen of sneeuw voor 's anderendaags of 's anderendaags over, en in den zomer onweders, als het heel warm is.

184. Kronen of sterreringen. — De kronen zijn gelijkmiddelpuntige kringen rond de glinsterende sterren (zon, maan, Venus, Jupiter); maar zij zijn veel dichter bij de sterren dan de halos.

Men ziet ze vooral rond de maan, men ziet ze gemakkelijk ook rond de twee glanzende planeten die wij zoo even noemden, en om ze waar te nemen

rond de zon (even als de halos) is het voldoende het beeld der zon te beschouwen in een effen glas, op wiens onderkant men boven de vlam eener lamp eene nog al dikke laag rookzwart heeft uitgestrekt.

185. Gekleurde kronen. — De kronen hebben somtijds, rond de maan, de kleuren van den regenboog (125).

186. Voortekens getrokken uit de kronen. — In dat geval voorspellen zij geenen regen; zoo ook nog als zij zich op een zekeren afstand van de sterren verwijderen.

Maar trekken zij zich in, of zijn zij eng, dan mag men zich aan een aanstaanden regen verwachten; verbreedten zij zich, dan is er verbetering van weder te verhoppen.

OVER HET WEERKUNDIG OF METEOROLOGISCH
BULLETIJN.

187. — Het zal niet zonder nut zijn den lezer die ons dagelijksch *Bulletijn* ontvangt, of de gelegenheid heeft van het te doorloopen, eenige inlichtingen te geven nopens zijne opstelling.

Het Observatorium van Brussel ontvangt, tegen 1 uur 's namiddags, telegrafische berichten die den toestand des dampkrings aanduiden in een groot getal meteorologische staties van Europa. Deze staties zijn begrepen in eenen cirkel die Rusland bevat tot aan St-Petersburg, Zweden en Noorwegen, de Britische eilanden, Frankrijk tot Nice, Oostenrijk-Hongarije, Duitschland, Denemarken en Holland.

Bovendien, zenden eenige nadere staties een telegrafisch bericht dat den toestand aanduidt rond den middag.

Dit laatste dient vooral om de weervoorspelling voor 's anderendaags op te maken, hetgeen gedaan wordt tusschen 2 en 3 ure.

Bij middel van al deze berichten maakt het Observatorium de twee meteorologische kaarten op van het *Bulletijn* : de eerste geeft ons de ver-

deeling der drukkingen en der winden, de tweede die der temperaturen alsook den staat des hemels.

188. *Isobaren of gelijkzwarige lijnen.* — De drukkingen zijn verbeeld door de *isobaren*; het zijn lijnen die getrokken zijn langs al de plaatsen waar dezelfde drukking heerscht, tot 0° herleid en tot de oppervlakte der zee.

De isobaren, op onze kaarten, zijn getrokken van 5 mm. tot 5 mm. : zij duiden alzoo de barometerdrukkingen aan van 730, 735, 740, 745 mm.

189. *Barometrisch gradient.* Zijne richting en zijne maat. — In de richting eener isobaarlijn is er geen verschil van drukking tusschen twee plaatsen, langs waarheen zij getrokken is. Het is in de richting, die perpendicular is op de isobaarlijn, dat dit verschil het grootste is : deze richting is die van het barometrisch gradient. Men rekent het altijd van de zwaarste drukking naar de zwakste. Zijne maat is het getal millimeters verschil van drukking per zeemijl van 5555 m.

Er bestaan dikwijls middenpunten van leege drukking of hooge drukking, rond dewelke de isobaarlijnen bijna den vorm van gelijkmiddelpuntige ellipsen aannemen.

De gradienten zullen alsdan verschillen van

grootte volgens de verschillende richtingen rond deze middenpunten.

Voorbeeld. — 1° Op de kaart van 1 maart 1886 is het gradient van de NW. kust van Engeland naar het middenpunt der leege drukking op de Iersche zee (afstand 150 zeemijlen) $\frac{760 - 748}{150} = 0^{\text{mm}},08$. (Ziet de kaart.)

Het is veel kleiner tusschen Biarritz en hetzelfde middenpunt.

2° Van uit het middenpunt van hooge drukking te Memel is het gradient het grootste naar Belgie, het kleinste naar Noorwegen.

Met zeer leege drukkingen kan het gradient 7 mm. meten per mijl; het is, integendeel, altijd klein rond de middenpunten van hooge drukking.

190. Isothermen of gelijkwarmige lijnen. — Op de kaart der temperaturen trekt men *isothermen*, dat is te zeggen, lijnen, die door al de plaatsen gaan, waar de temperatuur dezelfde is. Zoo ziet men op de kaart van 1ⁿ maart 1886 de isothermische lijn de kusten van Noorwegen langs loopen, de Noordzee vast nevens Engeland doorrekken, op de kusten van Normandië aankomen en Frankrijk doorsnijden van het NW. naar het ZO., waar zij naar Zwitserland ombuigt.

Om nauwkeuriger isothermen te hebben, zouden de temperaturen, gelijk de barometer, tot de oppervlakte der zee moeten herleid zijn.

191. Thermometrisch gradient. — Uit hetgeen vooraan begrijpt men aanstonds de beteekenis van het thermometrisch gradient.

Zijne maat is het getal graden verschil van temperatuur — op de honderdgradige schaal — per zeemijl tusschen eene warmere en eene koudere waarnemingsplaats.

Als men de kaart beschouwt ziet men dat de thermometer-gradienten de aanzienlijkste zijn van de Noordzee naar Groningen (richting van het ZO.); van de golf van Genua naar Zwitserland (richting van het N.); van de Pyreneeën naar Clermont (richting van het NO.); van Bodoe naar het uiteinde van de Botnische golf (richting van het O.).

192. — Op eene derde kaart van het *Bulletijn* leest men de werking der zelfregistreerende werktuigen gedurende de 24 verloopene uren: barometer, thermometer en regenmeter.

Zoo ziet men dat de barometer gedaald is van 762 mm. tot 757^{mm},08; dat de thermometer van — 3° geklommen is tot — 1° tusschen 1 en 4 ure

's namiddags; dat hij, in den nacht, gezakt is tot — 5°.3; dat de vochtigheid van 8 ure 's morgens, wanneer zij 86 was, verminderde tot 5 ure 's avonds en daalde tot 69 om dan weder op te klimmen, gedurende den nacht, tot 83.

De lezing der andere aanwijzingen van het *Bulletijn*, door de legende verklaard, biedt niet de minste moeielijkheid aan.

OVER DE VOORTEEKENS.

193. De weervoorspellingen. — De weervoorspellingen kunnen geene plaats vinden in deze beknopte behandeling.

Men kan ze niet doen buiten de Observatoriums, waar men dagelijks per telegraaf onderricht wordt nopens de verdeeling der luchtdrukkingen, der temperaturen en der vochtigheid over gansch de oppervlakte van Europa.

Sedert het begin van dit jaar geeft het *Bulletijn* van het Observatorium van Brussel alle dagen de weervoorspellingen voor den volgenden dag.

194. Desideratum. — Maar die voorspellingen zullen nog onzeker blijven zoo lang men, aan boord van een schip, op een honderd uren westwaarts van de kusten van Engeland of Ierland op anker liggende, geen zelfregistreerende barometer en windmeter zal geplaatst hebben, wier aanwijzingen door een onderzeeschen kabel met de electriciteit zouden worden overgezet op een punt der kusten van Groot-Brittanje.

De zeelieden van dit land en alle die van het kanaal en van de Noordzee hebben een zoo groot

belang in deze instelling, die zoo veel levens en zooveel rijkdommen zou kunnen redden, dat wij er, binnen kort, de verwezentlijking van durven verhopē.

195. Voorteekens. — Het is dus niet met de voorspellingen van het weder, maar alleenlijk met de *voorteekens* dat wij ons zullen bezig houden.

196. Voorteekens in het uitzicht van den hemel. — Eene bleeke en loodverwige zon voorspelt in het algemeen regen; kan het oog ze beschouwen zonder er van verblind te zijn, redelijk lang vooraleer dat zij ondergaat, dat is een teeken van een nog al dikken mist.

Gaat zij onder in purperroode schichtwolkbanken, dat is eerder een teeken van wind dan van regen.

Maar zijn die banken dik, en kleurt zich de hemel met purper langs het Oosten, dan moet men zich aan regen verwachten.

Heeft zij bij haren opgang dezelfde trekken, dan is er regen te vreezen.

Een duitsch spreekwoord zegt :

Avond rood, goede hoop;
Morgen rood valt in het slijk.

Maar glanst de zon bij haar opkomen en kleurt

zij de wolken boven den gezichteinder in het roos, dan mag men een schoonen dag verwachten.

Zijn de horekens der maan fijn, dan kan men schoon weder voorspellen, maar zijn zij afgestompt, dan nog al binnen kort regen.

De vederwolken die in den winter, na een helderen en kouden hemel, opkomen, kondigen dooi aan, of ten minste eene merkelijke verwarming der temperatuur. In den zomer voorspellen zij eerder wind. Worden zij dikker en nemen zij een kroezelachtig en wollig uitzicht (n^o 130), dan zal de wind welhaast regen aanbrengen :

Een hemel met schapewolkjes duurt niet lang.

197. Voorteekens uit de wolken. — Witte wolken, teeken van schoon weder; zwarte wolken, teeken van regen; dikke grijsgele wolken, teeken van hagel.

Als witte wolken zich verdikken en zwart worden, dan nadert de regen; en als, na een bedekten en regenachtigen hemel, de wolken zich verdeelen, dan zal de regen spoedig ophouden.

Wolken die, in vorm van mist, aan de toppen der bergen blijven hangen, voorspellen regen; zoo is het ook met den mist die over den grond voortdrijft of opklimt en wolken vormt.

Integendeel, een mist die blijft duren in het

koude jaargetijde, of die verdwijnt in het warme, voorspellen geenen regen; ten zij, na eenige dagen voortdurenden mist, de wind verandere: dan kan men zich verwachten aan regen of aan fijne sneeuw.

Er is reeds spraak geweest (183-186) van de voortteekens die men vindt in de halos, de kronen en den regenboog.

De gekleurde kringen die de stralen der maan somtijds vormen in de haar omringende vederwolken (n^o 125), zijn dikwijls een teeken van schoon weder, terwijl de halos gewoonlijk slecht weder aankondigen.

198. Voortteekens uit den gang van den barometer en van den wind. — Het is eene dwaling te gelooven dat het zakken van den barometer altijd regen, zijn klimmen altijd schoon weder aankondigt.

Als, na tijdperken van schoon weder met noord-oosten wind, die van het einde van den winter tot in den zomer nog al dikwijls voorkomt, de barometer zakt, en de wind naar het O. en vervolgens naar het Z. overgaat, dan mag men zich verwachten aan het voortduren van het schoon weder; en het is slechts na dat de wind volop in het ZW. zal staan en dat de hemel al meer en meer zal overdekt zijn, dat men zich aan regen zal te verwachten hebben.

Na dat deze eenige dagen zal geduurd hebben, ingeval de wind zijne omdraaiende beweging naar het W. en het NW. voortzet, zal de barometer op nieuw klimmen, maar dit klimmen zal nog het einde niet aankondigen van den regen. Hij zal zoo dikwijls niet meer vallen, zal in den winter of in de lente in sneeuw of hagel veranderen, maar zal, in het algemeen, niet ophouden dan wanneer het klimmen van den barometer zal voortgeduurd hebben en de wind zal gevallen zijn.

Zelfs met eene diepe daling van den barometer, vergezeld van een hevigen wind uit het ZW., is het niet zeldzaam van somtijds een buitengewoon schoon weder te hebben, dat dan welhaast door regen gevolgd wordt.

De overvloedige en voortdurende regens vergezellen daarbij nooit hevige winden: zij doen ze eerder ontstaan.

199. Regen met noord-oosten wind. — Als de wind, na nog al lang tusschen ZW. en W. gebleven te zijn, iets wat in ons land dikwijls voorvalt (115), redelijk snel langs het NW. en het N. naar het NO. overgaat, dan zal die laatste wind ons uit Polen de wolken terugbrengen die de ZW. wind er opeengestapeld had, en dan, ondanks het voortdurend klimmen van den barometer, zullen wij volgens

het jaargetijde regen of fijne sneeuw hebben gedurende twee of drij dagen. Daarna zal het weder gansch schoon worden voor een tijdperk van eenigen duur.

200. Snelle bewegingen van den barometer. — Als algemeenen regel kan men houden, dat een snel dalen van den barometer een nabijzijnden regen aankondigt, en zelfs een tempeest, zoo hij leeg daalt; en dat een snel klimmen van den barometer zelden het ophouden van den regen voorspelt, maar dat het welhaast zal gevolgd zijn van een nieuw zakken.

201. Kansen van regen. — Uit waarnemingen die hij te Montmorency deed, heeft P. Coste de kansen van regen afgeleid, die beantwoorden aan een gegevene hoogte van den barometerstand, tot 0° en op de hoogte der zee herleid (61-62). Zij staan hieronder uitgedrukt. De linie B geeft de hoogte van de kwikkolom zonder het cijfer 7 er bij te voegen, dat is te zeggen dat 28, 728 beteekent; de linie K geeft het getal kansen van regen op honderd.

B	28-38	38-42	42-51	51-60	60-69	69-81
K	70	58	46	19	8	0

De zelfde waarnemer heeft bevonden dat, op 1,000 regenstoringen, de barometer 754 maal onder 670 stond, en 246 maal boven.

De barometer heel leeg staande brengt dus maar 70 maal regen mede op honderd; zeer hoog staande brengt hij nooit geen regen mée.

202. Draaiende wending van den wind. — De draaiende beweging van den wind, die wij zoo even aanduidden (199), komt meestal voor; de tegenovergestelde van het W. en het ZW. naar het Z. is zeer zeldzaam.

Wanneer zij voorkomt, dan wordt het weder warmer en schooner, maar voor niet langen tijd. Een ardeensche landbouwer wees mij nochtans eene uitzondering aan, die volgens hem altijd bewaarheid wordt: als de wind van het W. naar het Z. overgaat in september, dan zou men met zekerheid mogen tellen op zes weken schoon weder.

203. Voortekens uit den dauw en de vochtigheid. — Het aangroei van den dauw met NO. wind kondigt voortdoring aan van droog weder; het verminderen voorspelt verwarming en aanstaande verandering.

Het aangroei met Z. wind kondigt integendeel

aan dat de regen nadert; het verminderen, dat het schoon weder zal voortduren met verwarming.

De aanwijzingen van den vochtmeter-capucien zijn van denzelfden aard als die van den dauw.

204. Voortekens uit den thermometer. — De voortekens uit den thermometer getrokken zijn bijna dezelfde als de voorgaande (203).

Als met Z. of ZW. wind het minimum daalt, dan kan men zeker zijn van regen te hebben; zoo ook, klimt het minimum met NO. of O. wind, dan zal de regen weldra aankomen, tenzij de barometerdrukking verheven blijve. Blijven de minimas onveranderd, dan zal het weder ook niet veranderen.

205. Voornitzien van de onweders. — De voorwaarden vereischt tot de vorming der onweders zijn, in ons land, de volgende; wij spreken alleenlijk van den zomer (¹):

Een kalme lucht;

Eene temperatuur die 2 graden hooger is dan de normale temperatuur van den dag;

(¹) A. LANCASTER, *Discussion des observations d'orages* (ANNALES DE L'OBSERVATOIRE ROYAL DE BRUXELLES).

Eene barometerhoogte tusschen 750 en 765 begrepen.

De vereeniging der twee eerste voorwaarden met eene barometerhoogte van 750 tot 755 geeft onweder 3 maal op 4, met eene barometerhoogte van 755 tot 760, 3 maal op 5.

De voortekens zijn : eene stikkende warmte, eene stekende zon, dikke stapelwolken uit het ZW. aangevoerd, en boven hen vederwolken die eene andere richting hebben.

Bij het naderen des onweders ontroeren zich de stapelwolken en dalen zij leeger; men ziet er ordelooze bewegingen in; eene inktplek vertoont er zich in, spreidt zich uit en laat er waterstralen uit neërdalen, die van verre zichtbaar zijn; eensklaps breekt een plotselijke wind de ontrustende kalmte der lucht en welhaast barst het onweder los.

206. Voortekens met langen vervaltijd. — Er is hooger, (nrs 22-31), spraak geweest van vaste datums van verkoeling en van verwarming. Daarin ligt een voorteken dat bijna onfeilbaar is.

Hier zijn er eenige anderen die in 't algemeen bewaarheid worden (²):

(²) A. LANCASTER, *La pluie en Belgique* (ANNUAIRE DE L'OBSERVATOIRE VOOT 1884).

De winter is droog of nat, als de herfst die onmiddellijk voorgaat droog of nat geweest is. Als de regenhoeveelheid voor september 15 mm. in minder of meer van het middelgetal afwijkt, dan zullen de herfst en de winter die volgen droog of nat zijn.

Volgens de hoeveelheid water gedurende de maand meert gevallen past men op de lente en den zomer dezelfde gevolgtrekking toe.

207. Plekken der zon. — Als men de zon beschouwt door een glas dat over den rook eener lamp genoegzaam zwart gemaakt is om het oog door de zon niet gekwetst te voelen, ziet men dikwijls hare oppervlakte met min of meer groote plekken bedekt, en die min of meer talrijk zijn volgens de jaren.

Tusschen het minimum en het maximum der jaarlijks waargenomene plekken verloopt er ongeveer een tijdperk van 12 jaren en 3 maanden, zoodat bijna alle twaalf jaren het getal plekken geregeld op nieuw hetzelfde wordt.

208. Voorteekens uit de plekken der zon. — Die plekken hebben zeker een grooten invloed op het kompas. Men heeft nagezocht of zij ook geenen invloed hebben op de temperatuur; maar voor dit laatste

heeft men geenen uitslag gevonden. Het schijnt nochtans dat de jaren die arm zijn aan zonzvlekken de droogste zijn.

Men kan op de volgende wijze nagenoeg de tijdperken vaststellen waarin het getal vlekken het grootste of het kleinste is. Dit getal gaat onmerkbaar van het maximum naar het minimum en vice-versâ :

Maximum 1893, 2004, 2015, 2026, 2037, 2048,

Minimum 1889, 2000, 2011, 2022, 2033, 2044.

209. Invloed der maan. — Nadat de landbouwers aan de maan een gansch overdreven invloed hadden toegeschreven (25), en men zich zelfs had ingebeeld dat het zaaien, om te lukken, niet mocht geschieden dan met de wassende maan, hebben de weêrkundigen, door tegenwerking, aan deze planeet alle soort van invloed ontkend.

Het is nochtans klaarblijkend dat zij in den dampkring tijen voortbrengt gelijk in den Oceaan, en dat zij, door die tijen, eenen invloed moet uitwerken op het weder.

Maar die vraag is nog verre van opgehelderd te zijn; en wij zullen ons bepalen met twee ondervindingsregels te geven, die eenig nut kunnen hebben.

De eerste is, dat een onzeker weder vastheid krijgt met de volle maan, of, volgens de volkspreuk, dat de volle maan de wolken opeet; en daarbij nog, dat het gemiddeld een weinig minder regent in de tweede helft van eenen maantijd dan in de eerste.

210. Regel van Bugeaud. — De tweede is een regel die door maarschalk Bugeaud in een spaansch handschrift ontdekt is :

Als de zesde dag der maan gelijk is aan den 5^a en aan den 4^a, dan zal in het eerste geval 10 maal op 12, in het tweede 9 maal op 12 het overige van den maantijd er aan gelijken ⁽¹⁾.

211. Andere voortteekens. — Er zijn vele voortteekens

⁽¹⁾ Een latijnsch spreekwoord, in het vlaamsch land gekend, zegt :

Prima et secunda nihil; tertia aliquid;
Quarta, quinta qualis, tota luna talis.

Zoo ook zegt een fransch spreekwoord :

Au cinq de la lune on verra
Quel temps tout le mois donnera,
Pourvu que des jours le sixième
Reste le même qu'au cinquième.

kens van landbouwers en zeelieden gekend en die aan weërkundigen van stiel gansch onbekend zijn.

Voor deze laatsten is het zoo belangrijk niet het weder op voorhand te kennen; zij hebben zich dus bepaald bij het onderzoek der kaarten van weërkunde, en niet genoeg beproefd profijt te trekken uit de waarnemingen in volle lucht gedaan.

En nochtans hoevele van die door het volk gekende voorspellingen zijn bewaarheid gevonden! De ijsheiligen, bij voorbeeld, waren lang gekend eer de wetenschap zich met het weder ophield; St-Medardus, water de weërkundigen ook van zeggen, is voor iedereen, voor hen gelijk voor al de anderen, een kritieke datum, en zelden geeft hij ons de veertig dagen regen niet daar hij ons meê bedreigt.

St-Martens zomer, door de ouderlingen zoo zeer geprezen, is nauwelijks herkend door de weërkundigen.

Zij hebben ongelijk, volgens Ch. St-Claire-Deville, en dit is ook ons gevoelen, van te weinig gewag te maken van die volksmeeningen, waarvan er verscheidene de opgave zijn van eeuwenlange ondervinding. In plaats van ze, zonder onderzoek, geheel en gansch te verwerpen, is het veel beter ze te beproeven.

Eenigen zullen kunnen bewaarheid worden en

voor het alledaagsch leven zoowel als voor de wetenschap zal er voordeel uit te trekken zijn.

't Is onder dat oogpunt dat het niet zonder nut is hier eenige zegswijzen aan te halen die in vlaamsch België onder het volk gekend zijn.

Een ring aan de maan
Kan vergaan,
Maar een ring aan de zon
Is water met de ton.

Een ring rond de zon
Geeft geen pardon.

Regen uit den Oosten
Is regen zonder troosten;

Regen vóór acht uren
Blijft niet duren.

Als de lucht 's avonds heel rood is, teeken van wind.

Als het bij stil weér 's morgens niet gedauwd is, regen in den dag.

Als de wind krimpt (tegen de zon in gaat), week weér;
Als hij breed schiet (uit het NW. komt), goed weér.

Als de wind met de zon meê gaat of de zon voorblijft,
goed weér;
Staat hij dan 's morgens daarna weer op zijne oude plaats op,
vast weder.

Na storm, en er is uitschot van wind, dat is, gaat de wind van het ZW. naar het NW. of het N., dan mag men kalmte verwachten (*).

Wat de leeuwerik vóór Lichtmis zingt
Moet hij na Lichtmis zwijgen.

Wat de vorschen vóór Paschen zingen
Moeten zij na Paschen zwijgen.

Een groene Kersmis is een witte Paschen.

S^t Antonius, Zoete Naam en S^t Sebastiaan
Zijn drie harde koppen.

Als 't met de S^t-Medard regent,
Regent het nog zes weken.

Sinte-Medard
Zes weken vóór
Of zes weken naar.

S^t-Mathijs
Breekt het ijs;
Maar als hij het ijs niet kan breken,
Vriest het nog zes weken.

(*) Deze drij laatste zijn vooral gekend van de schippers.

Als de dagen lengen,
De nachten strengen.

Gelijk de wind met equinoxe staat, staat hij nog drie maanden.

Augustus vrij van noordenwind,
Zoo blijft het weër lang goed gezind.

NAWOORD.

HARMONIEËN DER LUCHT EN DER ZEEËN.

Dit kleine boek, bijzonderlijk toegewijd aan het bestudeeren van het klimaat van ons land, heeft maar toevallig gewag gemaakt van den hoofdrol dien de Oceaan speelt in de harmonie der Scheping op onze planeet. Het heeft ook maar in 't voorbijgaan gesproken van den even zoo merkwierdigen rol van den plantenwereld, om de zuiverheid der lucht te bewaren, die voor het leven der dieren het onontbeerlijkste bestanddeel is.

Het stelsel der vergoedingen, die op onzen aardbol de hoofdvoorwaarden van het leven bewaren moeten, is zeker een der voorwerpen van studie, die op de treffendste wijze de orde, de wijsheid en de goedheid der Voorzienigheid doen uitschitteren.

Dat in de enkel mechanische wetten die den loop der hemellichamen regelen de positivisten niets anders zien dan het noodlottige gevolg van eene eigenschap der stof, dat geven wij nog toe.

Maar dat zij in het wonderbaar en teérgevoelig mechanismus van het leven en van de onophou-

delijke vernieuwing van al de bronnen waar het leven uit opwelt, in de eigene werken van hunnen geest, in de teederste natuurdriften en de verhevenste gevoelens van hun hert, in de zelfverloochening, in het eerbegrip, in de verkleefdheid, in de vaderlijke en kinderlijke liefde, in den geest van opoffering, — dat zij in dat alles niets anders dan een even noodlottig gevolg willen zien van diezelfde eigenschappen van de ruwe stof, dat kunnen wij niet begrijpen, en dat durven de voornaamsten onder hen niet zonder aarzeling of achterdocht bevestigen.

Het is eene heilige plicht voor die gelooven — en hun getal is nog groot, zelfs tusschen de schitterendste geleerden — ten strijde te trekken tegen die gevaarlijke leerstelsels, rechtstreeksche vruchten van de losbandigheid, de zedenverslapping, de verlaging der karakters die gewoonlijk de tijdstippen van te grooten stoffelijken voorspoed volgen; en het is om dien plicht niet te kort te blijven, dat wij hier volgens den vermaardsten weërkundige van alle tijden en van alle landen de grootsche Voorzienigheidsharmonieën gaan afschetsen van de zee en van de lucht.

Waarom is de zee zout?

Hoe komt het dat die zoutigheid dezelfde is in alle tijden en in alle streken?

Waarom en hoe gebeurt de groote oceanische omloop?

Ziethier het antwoord van Maury op die groote vraagstukken (1):

» De aandacht der natuurkundigen heeft zich » gevestigd op den oorsprong der zouten van » de zee.

» Ik had eerst gedacht, met Darwin en andere » geleerden, dat de zee hare zouten ontving van » de aanspoelingen der rivieren. Mijn gedacht is » veranderd. In mijne nasporingen voor het op- » maken van mijne *Kaarten der winden en der » stroomen* (2) heb ik in den Bijbel redens gevon- » den die mijne vroegere meening schijnen te ver- » zwakken.

» Het verhaal van het eerste kapittel van het » boek der Schepping, verhaal dat de natuur in » beeldig schrift op de aardkundige kolommen » heeft gebeiteld, stemt wonderbaar overeen met » de orde der Schepping. Een christen geleerde

(1) MAURY, *Géogr. phys. de la mer*, in het fransch vertaald door TERQUEM; Paris, Corréard, 1861.

(2) Bij middel van die kaarten zijn alle overvaarten merkkelijk verkort geworden; zoo zijn die van Europa en van de Vereenigde Staten in Californie van 180 dagen verkort tot op 135.

» neemt ze beiden als echt aan, vermits zij,
» van twee verschillende oogpunten uitgaande,
» overeenstemmen over de daadzaken die zij ons
» leeren. Geen van hen schijnt in het licht te zet-
» ten dat de zee ooit zoet geweest zij. Integendeel,
» het komt voor dat zij zout was van den morgen
» der Schepping of ten minste bij het kriecken
» van den dag die de landen uit de wateren zag
» opstijgen.

» Het is zonder twijfel dat de regen en de rivie-
» ren er een groote hoeveelheid zouten invoeren,
» die door de uitdamping niet kunnen opgenomen
» worden; maar die zouten worden er op eene
» andere manier uitgetrokken. Het zeezout, dat
» het overvloedigste is, wordt er geregeld van
» gescheiden, volgens den geologischen tijdwijzer:
» de bouwende dieren gebruiken er een merkelijk
» deel van; maar, vermits zij met dit zout alleen
» niet zouden kunnen bouwen, dewijl het water
» hunne naaldvormige opbouwning zou smelten
» en ontbinden, komt de dampkring hun ter hulp
» en ontleent, bij middel der regens, andere bouw-
» stoffen aan de aarde.

» Ware de zee een zekeren tijd zoet geweest,
» dan had zij alstoen noch schelpen noch keiach-
» tige dieren bevat. Van den eenen kant brengt
» ons de voorwereldbeschrijving geen een bewijs

» aan om die meening te staven, van den anderen
» kant is er het verhaal van Mozes gansch tegen-
» strijdig aan. Volgens hem was zij van het begin
» af zout, vermits den vijfden dag de wateren het
» bevel ontvingen « zich te bevolken met al de
» dieren die leven hebben ». En heden verdringen
» er zich nog dieren van oneindige verscheiden-
» heid en getal. De myriaden insekten die de
» zeeën bevolken zijn een der wonderen van die
» afgronden.

» Indien het water der zee zoet was, zouden
» zonder twijfel de passaatwinden en het verschil
» van temperatuur tusschen de waters der polen
» en die der keerkringen voldoende zijn om een
» stelsel van omloop voort te brengen, maar die
» omloop zou heel zwak en alleenlijk oppervlakkig
» wezen.

» Integendeel, dank aan de zouthed der zee,
» zouten zich de wateren der keerkringen al meer
» en meer ter oorzake van hunne wondervolle uit-
» damping; zij worden zwaarder, vallen op den
» bodem, en, daar het water een slechte leider is
» voor de warmte, gaan die wateren in de koude
» zeeën de warmte overvoeren, die zij aan de
» brandende zonnestralen ontnomen hebben.

» Er is nog een ander vraagpunt dat wij reeds
» aangeraakt hebben over het gebruik der zee-

» zouten in de grootsche verordeningen der na-
» tuur : zij dienen om de uitdamping te regelen.
» Zorgvuldige proefnemingen hebben vastgesteld
» dat het zeewater op 24 uren 0.54 % minder ver-
» liest dan het zoet water.

» Die proefnemingen geven nog meer belang
» aan onze opzoekingen over de talrijke en won-
» derlijke benuttingen door den Schepper aan
» het zeezout toegewezen. Het is moeielijk de
» voornaamste reden te bepalen van die godde-
» lijke schikking. Dat het zij, om de klimaten te
» regelen en den omloop van den Oceaan ; of wel
» om de aarde te hervormen, met van den eenen
» kant naar den anderen de vaste stoffen te ver-
» voeren, met de koralen en andere insekten te
» gebruiken om de vaste stof af te scheiden, ze
» boven de wateren te verheffen en ze in andere
» klimaten en in andere voorwaarden te plaatsen ;
» of wel nog om de uitdamping te regelen, die zon-
» der de zoutheid te overvloedig zou wezen onder
» de keerkringen : al die benuttingen van het
» zeezout kunnen aanschouwd worden als de voor-
» naamste.

» Andere beschouwing : waren de zouten lich-
» ter dan het water, zij zouden op de oppervlakte
» komen, een hinderpaal zijn voor de uitdamping,
» en de zeewinden, in plaats van de planten onder

» hunnen machtigen en weldoenden adem te ver-
» levendigen, zouden met hunnen verdrogenden
» zucht alles komen verbranden. Het zout, in zijne
» talrijke en wonderbare benuttingen, gaat in
» de diepten de wateren medevoeren, die in aan-
» raking met de passaatwinden de uitdamping
» hebben onderstaan en deze winden, met dampen
» geladen, kunnen dan in het heelal de taak gaan
» vervullen die hun is toevertrouwd geweest.

» Zulkdanig is dus de rol dien de zoutheid der
» wateren aan de zee doet spelen in de harmo-
» nische schikking van het heelal. En moesten de
» natuurkundigen, die dien uitleg voor hunne
» oogen hadden, in verlegenheid wezen, en zich
» zelve afvragen waarom de zee zout is?

» De kalk, de keisteen, de aluinaarde worden tot
» de zee aangevoerd door de rivieren. De koraal-
» eilanden, de klippen, de mergelbanken, de
» schelpen en de overgroote banken van opgietsel-
» diertjens zijn er van gevormd.

» Die wezens zijn derwijze ingericht en toegerust
» dat zij de vaste stoffen in de wateren in oplos-
» sing gehouden af scheiden, en dit werk heeft
» een grooten invloed op de geregelde inrichting
» van het heelal. Zij bewijzen den belangrijken
» dienst van meê te werken aan den omloop van
» den Oceaan, van de klimaten te regelen en de
» zuiverheid der waters te bewaren.

» Een koraal of een schelpdier, dat uit het water
» de bouwstoffen trekt van zijne cellen, maakt het
» water lichter, het moet dus wijken voor zwaar-
» dere wateren, en zich met deze laatste vermengen tot dat het evenwicht hersteld zij.

» Welk is de oorzaak van dien machtigen en
» zonderlingen Evenaarstroom dien men in den
» stillen Oceaan ontmoet? Zijn oorsprong is on-
» bekend en verliest zich in het midden van den
» Oceaan. Zonder twijfel is hij deels te danken
» aan de uitdamping, aan de neêrstorting en aan
» de veranderingen van temperatuur. Maar zou hij
» ook niet veroorzaakt zijn door de veranderingen
» van vastheid, die het gevolg zijn van de afschei-
» dingen der zeedieren welke in dezen Oceaan
» gedurig in werkzaamheid zijn? Er zijn gansche
» vaste landen gevormd door de bouwstoffen door
» hen uit het water getrokken. Die dieren kunnen
» dus beschouwd worden als werktuigen van
» gansch het zeeënstelsel en van de physische
» aardrijkskunde. Welk ook deze invloed zij, hij
» is in zijn gebruik geregeld door Dengene « aan
» wiens stem de baren en de winden gehoorza-
» men »; God spreekt tot den Oceaan door het
» orgaan zijner bewoners.

» In het uurwerk van den Oceaan en van het
» heelal zijn de orde en de regelmatigheid in stand

» gehouden, als in een allerbesten chronometer,
» door een volmaakt stelsel van vergoedingen.
» Dat is de rol dien in den Oceaan de schelpen
» spelen : de uitwerksels der warmte, der koude,
» der regens, der tempeesten die het evenwicht
» storen en de zeestroomen te weeg brengen
» zijn door hen vergoed, geregeld en gekeurd.
» De rivieren brengen gedurig zouten aan in de
» zee, en, werd zij niet vergoed, zij zou weldra
» gelijk de Doode Zee verzadigd zijn van zouten,
» en een groot getal visschen zouden er niet in
» kunnen leven. De zeeschelpen en de koralen
» geven de noodige vergoeding : zij zijn de behoe-
» ders van den Oceaan. Zij gebruiken de zouten
» in de diepten der zee om er de grondvestin-
» gen uit te verveerdigen van nieuwe vaste lan-
» den, die uit de wateren zullen opstijgen om
» weêr opnieuw opgelost en meêgesleept te worden
» door de regens en door de rivieren.

» In zulke opzoekingen, gaat Maury voort, ver-
» heft de geest zich van het stoffelijke naar den
» grooten Bouwmeester van het heelal. Wie zou
» geene diepe ontroering gevoelen als hij zulk
» een onderwerp bestudeert. Alleen onverander-
» lijk tusschen de geschapene wezens, is de Oceaan
» het groote zinnebeeld van den Eeuwigen Schep-
» per.

» In der waarheid, hij riep de wateren en » spreidde ze uit op de oppervlakte der aarde.

» En de wateren gehoorzamen aan de stem » van Hem die ze riep, behouden op den aard- » bol dat wonderbaar stelsel van omloop dat de » warmte gaat uitdeelen aan de noorderstreken, » met de regenwolken de dorre landen ververscht, » en, bij middel van de poolstroomen der ijskoude » streek, de brandende hitte tempert der ver- » zengde luchtstreek.

» Die groote zeestroom uit de golf van Mexico » vervoert van die verwijderde kusten tot in onze » noordzeeën de medusen, die dienen om de wal- » visschen te voeden op duizend uren afstand van » de zeeën waar zij geboren zijn. Ook hoezeer » moet men het vooruitzicht bewonderen en de » goedheid van het Opperwezen, dat « den honger » der raaf bevredigt en in het voedsel der musch » voorziet! »

» De inrichting van den Oceaan is zoo wel bere- » kend dat de minste koelte die over de golven » blaast, dat het kleinste insekt welke zijne schelp » vervaardigt, in staat is om het geheele in bewe- » ging te zetten; indien al het zout der zee in » eenen hoop vergaderd was, zou de mensch, al » werkte hij zelfs eene eeuw lang met al de krach- » ten die op aarde te zijnen dienste staan, niet

» bekwaam zijn eenen duimbreed die massa te » verplaatsen, die nu gedwee aan den minsten » zonnestraal, aan een zefiertje, aan een opgiet- » seldierken gehoorzaamt.

» De bewoners van den Oceaan ondergaan den » invloed van het klimaat zoowel als die van het » vaste land. De Almogende, die aan de leliën » hunne kleuren, aan de musschen hunne veder- » kens, aan de paarl haren glans en aan de mon- » sters der zee hun voedsel geeft, heeft ze gescha- » pen voor de physische toestandsvoorwaarden » die zijne Voorzienigheid hun had aangewezen. » Alles, op de aarde en in het water, is aan » zijne wetten onderworpen en vervult den rol » dien Hij ten opzichte van het geheel hem heeft » opgelegd. Wij zegden het zoeven : de wer- » king der zee is bepaald. Zij handelt door hare » stroomen en door hare bewoners, en wie er » de verschijnselen van bestudeert moet ze niet » meer beschouwen als een groote waterwoestijn, » men moet zien hoe de harmonie der natuur » bewaard wordt door dit werktuig zoo volmaakt » in zijn geheel en in zijne onderdeelen.

» Als men met aandacht den samenhang be- » schouwt van al de radertjes waaruit een uur- » werk bestaat, besluit men er uit, dat die stuk- » ken niet gemaakt noch ineen gepast geweest

» zijn door het lotval; hunne verveerdiging en
» hunne ineenpassing zijn noodzakelijk geweest
» voor het te bereikene doel en zijn de vrucht des
» geestes. Zoo ook, wanneer men zijne blikken op
» dezen wonderbaren wereld werpt, wordt onze
» verwondering welhaast aanbidding, als wij niet
» alleen de onderdeelen bestudeeren, maar ook de
» juistheid vandat algemeen mechanismus, belast
» met de vervulling van een zoo wondervol
» werk (*). Hier is de zee de drijfveer van het
» geheele werktuig; hare wateren, hare stroomen,
» hare eilanden, hare bewoners zijn de slingers, de
» raderen, de rondsels en de ketens. Er is maar
» één Wezen, één enkel gedacht dat in staat zij,
» de harmonie dier verordening geregeld en be-
» stuurd te hebben.

» Onder dat oogpunt beschouwd is de studie
» der zee waarlijk grootsch, zij verheft en ver-
» edelt de gedachten van den mensch. »

En hoe meer nog zou Maury getroffen geweest
zijn door die wonderbare harmonieën, die hij met
zoo veel welsprekendheid beschreven heeft, hadde

(*) Men weet dat Voltaire zelf heeft gezegd: « Er is geen hor-
logie zonder horlogiemaker ».

heeft, hadde hij die eigenschap der zee gekend, die
de wetenschap nog maar onlangs ontdekte en die
misschien haren grootsten voorzienigheidsrol uit-
maakt in de behouding des levens, eigenschap
door dewelke de Oceaan de groote regelaar is van
de hoeveelheid koolzuur in den dampkring ver-
spreid.

Het is zeker bewonderenswaardig dit verstik-
kend gas dat de dieren uitademen, zuivere lucht
te zien hervormen onder de werking der planten,
die groeien dank aan de koolstof die het behelst,
en de zuurstof in vrijheid stellen die wij inademen.

Maar de menschelijke bevolking vergroot dage-
lijks, de nijverheid voert al meer en meer koolzuur
de lucht in. De planten, wier groei in het alge-
meen langzaam is, zouden misschien de overmaat
van het gas, door de twee oorzaken voortgebracht,
niet kunnen verslinden. Er is dus een regelaar
noodig, om te beletten dat door eene overtol-
lige hoeveelheid koolzuur de lucht oninademaar
worde.

't Is wederom de zee die dien rol vervult: dank
aan de zee, verandert die hoeveelheid koolzuur in
de lucht verspreid, voor gansch den aardbol en in
alle tijden, slechts tusschen 3 en 4 duizendsten.

En dat zou zonder een vooruitbesloten inzicht,
zonder eene einddoelwit zijn, dat de zeeën een zoo

groot overwicht hebben op de vaste landen; dat hare zoutheid die groote stroomen doet ontstaan, zoo nuttig voor de verdeeling der warmte en vochtigheid over gansch den aardbodem; dat zij, door de dieren die ze bevolken en haar altijd dezelfde evenredigheid zouten bewaren, zouden bijdragen om nieuwe landen te vormen die de uitgeputte landen vervangen; dat zij eindelijk zouden dienen om de hoeveelheid koolzuur te regelen die de lucht bevat, zonder dat de wetenschap die het bestatigt, tot hiertoe de oorzaak er van heeft kunnen ontdekken?

Moet ik hier de wonderbare eigenschap herinneren die het water bijna alleen tusschen al de gekende lichamen bezit van zich uit te zetten als het onder 4° verkoelt, zoodanig dat het ijs op de oppervlakte komt vloten en zoo kan smelten onder de zonnestralen en het blazen der winden? Hadde het ijs deze eigenschap niet, hoeveel stroomen en zeeën zouden er zijn daar de bodem nooit van zou ontdooien in den zomer, en hoe ver zouden de poolzeeën niet vooruitkomen!

En heeft Darwin, een van de geleerden die de positivisten luidop te hunnen voordeele inroepen, geen gansch boekwerk geschreven om te bewijzen, dat de aardwormen de groote werkers zijn daar de natuur zich van bediend heeft om de rotsen in bouwgronden te herscheppen?

O wondervol schouwspel! De kleinste zeedieren bouwen vaste landen op, en het meest verstooten aardsche dier is de verveerdiger van die hervormingen, door welke het zaad kan schieten en de planten hare wortelen dringen in eene aarde die het heeft voorbereid.

En wat zullen wij zeggen van die wonderlijke verhuizingen der visschen die, gehoorzamende als aan een gegeven bevel, in het begin der lente vertrekken, in opeengepakte lagen van verscheidene meters dikte en van verscheidene kilometers breedte, zooals de haringen en de sardijnen, en een der grondslagen zijn van het voedsel en van den rijkdom der bewoners van het Noorden? En van die even zoo wonderlijke verhuizingen van menige soorten van zeevisschen, die hunne eieren komen neerleggen in de rivieren, en vervolgens naar den Oceaan wederkeeren, alsof het hun bevolen was zich meer in het bereik te stellen van de behoeften der menschen; en van dat wondervol instinct dat de wijfjes eerst doet vertrekken en de mannen eenigen tijd nadien om het zaad te bevruchten?

En van die verhuizingen van woekerinsecten, door den uitmuntendsten onzer natuurkundigen beschreven (*), en zoo wonderbaar, zoo verbazend,

(*) Het is niet mogelijk in korte woorden die meesterlijke

dat zij alleen — voor allen die niet uit hoogmoed of stelselmatig de oogen sluiten — klaar als de zon de noodzakelijkheid doen uitschijnen van eene opperste oorzaak, om, buiten een onbegrijpelijk toeval, de voortdoring, zelfs maar tot het tweede geslacht, van die krieldiertjes uit te leggen?

En al die verschijnsels voor dewelke het menschelijk verstand met verbaasdheid geslagen staat zouden het werk zijn van verstandlooze krachten?

Wij hebben reeds gesproken van de bewonderenswaardige ondergeschiktheid die er bestaat tusschen de dieren en de planten: deze laatsten behouden waachtig aan de eersten het leven, niet alleen met hun al het voedsel te verschaffen voor hun bestaan, 't zij rechtstreeks, 't zij onrechtstreeks, maar ook nog met in een verlevendigende lucht, *zuurstof* geheeten, al de verderfelijke gassen te hervormen, die de dieren uitwerpen nadat zij ingeademd hebben. Die gassen zijn op hunne beurt het bijna uitsluitelijke voedsel van al de planten.

Welk wondervol stelsel van vergoedingen, en wat is het schoon afgeschetst in deze regels van een amerikaanschen natuurkundige, door Maury overgeschreven:

bladzijden samen te vatten, door P.-J. VAN BENEDEN uitgegeven in de *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*.

- » « Er is lucht die ons omringt en die, door haren
- » omloop, in eenen band van gemeenschap veree-
- » nigt al wat de aarde bedekt. Het koolzuur dat
- » wij uitademen is door haar verspreid van 's mor-
- » gens tot 's avonds over den ganschen wereld. De
- » dadelboom die op de boorden van den Nijl groeit
- » zuigt het op, de ceders van den Liban vangen
- » het op om hunne fiere kruinen in de wolken te
- » verheffen, de cocosboomen van Taïti groeien er
- » sneller meê, de palm- en banaanboomen van
- » Japónië halen er hunne bloemen uit.
- » Het luchtzuur dat wij inademen is zoo even
- » gedistilleerd door de magnoliën van den Sus-
- » quehama; de groote boomen die den Orenoque
- » en de Amazonen overlommeren, de reuzenrho-
- » dodendrons van den Himalaya, de rozen en
- » mirten van Cachemire, de caneelboomen van
- » Ceylan, de eeuwenoude bosschen die de hellin-
- » gen der Maanbergen overdekken in het hert van
- » Afrika, dragen het hunne bij, om die werkstof
- » voort te brengen die voor het menschelijke leven
- » onontbeerlijk is.
- » De regens die onze landen besproeien komen
- » van het ijs der polen, en de lotus, die op de wate-
- » ren van den Nijl vlot, wasemt dampen uit die de
- » toppen der Alpen met sneeuw gaan bedekken.
- » De dampkring die den bewoonbaren wereld om-

» ringt is een overgrootte vergaarbak, waarin al
» de noodige bestanddeelen van het leven zijn
» opgesloten, of, om beter te zeggen, hij is zelf dat
» bestanddeel in zijne eenvoudigste uitdrukking. De
» dieren voeden er meê hunne vezels en spieren, en
» de planten trekken er het voedende deel uit dat in
» hunne verschillende organen gaat hervormd wor-
» den. En het is aan de lucht dat de planten die
» voedende sappen hebben onttrokken die de
» dieren gaan versterken. Deze zijn voorzien van
» beweging- en van grijporganen, zij kunnen hun
» voedsel zoeken en het aan hunnen mond bren-
» gen, terwijl de planten moeten wachten dat
» het hun toekome. Niets onvloeibaars heeft toe-
» gang tot hun organismus : hun voedsel van
» kool-, water- en zuurstof wordt hun door de
» omzwevende lucht aangebracht. Het water,
» immers elk wezen heeft zijn doel, is gedurig
» bereid om in hunne behoeften te voorzien, niet
» alleen om hun volgens het jaargetijde het noo-
» dige voedsel aan te brengen, maar nog om ze
» met hunne schitterende kleuren op te tooien. »

Maury gaat voort in deze woorden :

« De mensch kan geen edeler gebruik maken van
» zijnen geest dan hem te doen dienen, om in heel
» hunnen glans al die klaarblijkende openbarin-

» gen van plan en doelwit te doen uitschijnen, die
» in talrijke deelen der schepping zichtbaar zijn.

» Voor den zeeman die nadenkt, en voor den
» mensch die de physische betrekkingen van de
» aarde, de zee en de lucht bestudeert, is de damp-
» kring iets meer dan een oceaan zonder oevers, op
» wiens bodem hij al kruipende vooruit trekt ; hij
» is een omhulsel of een deksel dat dient om het
» licht en de warmte op de oppervlakte der aarde
» te verdeelen, hij is een vergaarbak in denwelke
» wij, bij elk ademen, grootte hoeveelheden doode
» dierlijke stof uitwerpen, hij is een werkhuis of
» laboratorium van verzuivering, in hetwelk die
» stoffen hersteld en herwerkt worden onder heil-
» zame en weldoende vormen, hij is eene machine
» die uit den Oceaan het water uitpompt van al
» de rivieren en het naar hunne bronnen voert in
» de bergen, hij is een onuitputbaar magazijn, dat
» wonderlijk voorzien is.

» Van den geregelden gang van die machine
» hangt het welzijn af van elke plant en van elk
» dier dat de aarde bewoont.

» Wat moet de studie daarvan belang opleveren !
» Een eenvoudig onderzoek van het gebruik dat
» planten en dieren van de lucht maken is genoeg-
» zaam, om elk redelijk verstand te overtuigen,
» dat, wanneer zij geschapen zijn, men rekening

» heeft gehouden van de noodzakelijkheid dezer
» toepassing.

» De wederzijdsche verbintenis van twee deelen
» van een mechanismus die het een in het ander
» passen, maakt het bestaan van een plan in hunne
» opbouwing klaarblijkend. Maar even zoo klaar-
» blijkend is deze daadzaak, dat de groote atmo-
» spherische machine van onze planeet verveerdigd
» is door eenen Bouwkundige, die ze tot een
» bepaald doelwit bestemd heeft.

» Hare doelmatige beheering, hare bewegingen
» en het vervullen van hare werkingen hebben
» dus niet kunnen aan het toeval overgelaten zijn.

» Zij zijn bestierd, wij mogen er op rekenen,
» door wetten die al de bewegingen van die
» machine zoo gehoorzaam maken aan het bevel
» en zoo overeenkomstig, als de bewegingen der
» planeten in hare loopbaan.

» Elk gezond verstand dat de inrichting van
» het heelal bestudeert moet dus besluiten dat
» de wetten die den dampkring en den Oceaan
» beheerschen diegene zijn welke de Schepper als
» ordewetten aan den wereld heeft gegeven. »

En welke welsprekende bladzijde zou Maury bij
deze levende beschrijving van het groot mecha-
nismus der lucht en der zeeën nog gevoegd hebben,

hadde hij den rol gekend die in de inrichting van
het heelal vervuld wordt door die onbemerkbare
stofkorreltjens welke in den dampkring drijven,
en door de staartsterren die schijnbaar zonder doel
door de ruimte dwalen en voor het menschedom
van gisteren geene betrekking schenen te hebben
met de aarde!

Doch van waar komt in den dampkring dat stof,
dat er in drijft op hoogten, die twintig maal verhe-
vener zijn dan het toppunt van den Mont-Blanc,
en onbereikbaar voor stoffen die van de aarde
voortkomen?

Volgens ons komen zij heel waarschijnlijk van
de kometen.

Die dwalende sterren, wier natuur nog weinig
gekend is, waren eertijds voor den sterrenkundige
en den weêrkundige niets dan belanglooze voor-
vallen, zonder eenige rechtstreeksche betrekking
met onze aarde noch zelfs met het zonnenstelsel;
heden kunnen zij aanschouwd worden als voer-
tuigen, door de Voorzienigheid aangesteld om in
de planetische dampkringen die graantjes cos-
misch stof te gaan verspreiden, zonder dewelke de
dampkringen den rol niet zouden kunnen vervul-
len die hun aangewezen werd, om aan de bergen
de sneeuw te zenden, die de overvloedige oor-
sprong is der stroomen, aan de vlakten den vrucht-

baarmakenden regen, aan de lucht der koude klimaten de warmte die vrij wordt bij de verdikking van den waterdamp.

Schiaparelli heeft onlangs doen zien dat menige zwermen vallende sterren rond de zon banen beschrijven die gansch overeen komen met die van wel gekende planeten.

Zoo is het, dat de prachtige regen van vallende sterren dien men op 27ⁿ november 1872 en 1885 heeft waargenomen, de plaats vervangen heeft van de komeet van Biela welke heden gansch verdwenen is. In 1832 is zij op het punt geweest van door onzen dampkring te dringen, in 1844 heeft zij zich in twee stukken gescheiden die de sterrekundigen verscheidene maanden in den hemel hebben kunnen volgen, en heden heeft zij zich opgelost in eene zoo ontelbare menigte lichaampjes dat diegene welke men op 27ⁿ november laatsleden heeft kunnen waarnemen op verscheidene millioenen geschat werden.

Die lichaampjes zijn beziel met eene zoo verbaazende snelheid, dat hunne tocht door de verdundste lagen van onzen dampkring voldoende is om ze te vervluchtigen en in damp op te lossen. Zij laten dan achter hen die lichtstrepen die men verscheidene minuten lang heeft zien duren, eindelijk verdooven, en in de lucht die onzichtbare stofkor-

reltjes achterlaten welke noodig zijn voor de vorming der wolken.

In eene harmonie zonder einde vereenigt zich aldus alles : de afgronden van den Oceaan en de verhevene hoogten der lucht in betrekking met het hemelruim, het vuur der keerkringen en het ijs der polen, de winter die de planten laat rusten en de zomer die ons hunne vruchten geeft, de eeuwige sneeuw die met zijne blanke kroon de verhevene bergtoppen omgordt der drie vaste landen en de wateren die de valleien hunne vruchtbaarheid aanbrengen, de stroomen der zee en de tempeesten die den dampkring beroeren, de diertjes die uit den schoot van den Oceaan nieuwe eilanden doen oprijzen en de nederige aardworm die voor zending heeft ontvangen van de rots in bouwgronden te hervormen, het gras der weiden en de boom der wouden die gedurig voor de dieren de inadembare lucht en het voedsel vernieuwen, de oninadembare lucht door deze laatsten en door onze groote nijverheidsgestichten uitgeademd en die op hare beurt dient om de planten te voeden, de groenten, de vruchten, het vee zelf, die als gedwee en buigzaam worden onder 's menschen hand, om hem al overvloediger en overvloediger bestaansmiddelen te leveren, de huisdieren die het gebod ontvingen hem te dienen,

de visschen in hunne wondervolle verhuizingen en in de nog buitengewonere bevruchtiging van hun zaad, alles in de schepping vereenigt zich om de macht, de wijsheid en de goedheid te zingen en der Dengene, die al de krachten der ruwe en der levende natuur doet samenloopen tot den dienst van het eenigste schepsel wien Hij geschonken heeft van Hem te kennen en te beminnen op aarde.

Ik hoor de positivisten mij toeroepen: Welhoe, uw God heeft dus met zijne machtige hand elken top der Alpen gebouwd en elken afgrond van den Oceaan gegraven, hij heeft aan het zout water bevolen van zoo gauw niet te bevrozen als het zoete, aan het eerste van het koolzuur op te slorpen dat den mensch zou schadelijk wezen, aan het andere van zich uiteen te zetten terwijl het bevriest, aan de opgietseldiertjes en aan de koralen van vaste landen te bouwen, aan de aardwormen van bebouwbaren grond te maken, aan de planten van zich meer en meer te volmaken, aan het vee van beter vleesch te geven dank aan de zorgen van den mensch, hij heeft alles geregeld tot in de kleinste bijzonderheden, voor het grootste goed van het menschedom? Even zoo gaarne, gaan zij voort, namen wij de grieksche godenleer aan, die eene godheid had voor elk natuurlijk verschijnsel: Apollo stond voor de zon, Phebe voor de maan,

Neptunus voor de zee, Ceres voor de velden, Pomona voor de vruchten, Bacchus voor den wijn.

Ik zal mij bepalen met hun ten antwoord eene vergelijking te geven, getrokken uit Oersted, eene grooten natuurkundige, aan wiens ontdekkingen het menschedom den telegraaf verschuldigd is ⁽¹⁾: Wien zult gij het meest bewonderen, zegt hij, van twee vorsten waarvan de eene, zoohaast een reiziger aan de grenzen aankomt, hem aanstonds een gevolg geeft om hem te beschermen tegen de roovers die hem op de groote wegen afwachten, terwijl de andere, door goede wetten, zoowel voorzien heeft in de gerustheid van den Staat, dat ieder een er zich alleen, zonder vrees, kan wagen?

Hetgeen een vorst met moeite kan verwezenlijken bij middel van goede wetten, in een kleinen Staat, dat heeft God verwezenlijkt in het gansch heelal door een enkel gedacht, waaruit in een harmonischen samenhang al de wetten der doode en levende natuur gevloeid zijn en dat gedacht is het Woord. « In het begin was het Woord en het Woord was in God, en God was het Woord. »

(1) *L'Esprit dans la nature.*



TABEL I.

VERSCHIL der thermometers.	DROGE THER									
	-15°	-10°	-5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°
	BETREKKELIJKE VOCHTIGHEID									
0 0 . . .	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0 2 . . .	93	95	96	97	97	98	99	99	98	99
0 4 . . .	86	90	92	93	94	95	96	96	97	97
0 6 . . .	79	84	87	90	91	93	94	95	95	95
0 8 . . .	72	79	83	86	88	90	92	94	94	94
1 0 . . .	65	74	79	83	85	87	89	91	92	93
1 2 . . .	58	69	75	80	82	86	88	89	90	91
1 4 . . .	52	63	71	77	79	82	85	87	89	90
1 6 . . .	45	58	66	75	77	80	83	86	87	88
1 8 . . .	38	53	63	70	74	78	81	84	86	87
2 0 . . .	32	50	60	67	71	76	79	82	84	85
2 2 . . .	..	40	57	63	68	74	77	80	82	84
2 4 . . .	..	35	52	60	65	71	75	78	81	83
2 6 . . .	..	30	47	58	63	69	73	77	79	81
2 8 . . .	..	25	42	54	60	66	71	75	78	80
3 0 . . .	..	..	38	50	57	64	69	73	77	79
3 5 . . .	..	..	..	..	50	58	64	69	72	75
4 0 . . .	..	..	..	..	43	53	60	65	69	72
4 5 . . .	..	..	..	..	36	47	55	61	65	69
5 0 . . .	..	..	..	..	30	42	51	57	62	66
5 5 . . .	..	..	..	..	..	36	46	53	58	62
6 . . .	..	..	..	..	..	31	42	49	55	59
7 . . .	..	..	..	..	..	24	32	41	48	53
8 . . .	..	..	..	..	..	..	24	34	41	47
9 . . .	..	..	..	..	..	..	..	27	35	42
10 . . .	..	..	..	..	..	..	..	20	26	37
11 . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	23	31
12 . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	18	27
13 . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	22

TABEL I.

MOMETER.										
-15°	-10°	-5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	
	SPANKRACHT VAN DEN DAMP.									
1.4	2.1	3.1	4.6	6.5	9.2	12.7	17.4	23.5	31.5	
1.3	2.0	3.0	4.4	6.3	9.0	12.4	17.1	23.1	31.0	
1.2	1.8	3.0	4.2	6.1	8.7	12.1	16.7	22.7	30.6	
1.0	1.7	2.7	4.1	5.9	8.5	11.9	16.4	22.3	30.1	
0.9	1.5	2.5	3.9	5.7	8.2	11.6	16.1	22.0	29.6	
0.8	1.4	2.4	3.7	5.5	8.0	11.3	15.7	21.6	29.2	
0.7	1.3	2.2	3.5	5.3	7.8	11.0	15.4	21.2	28.7	
0.6	1.1	2.1	3.4	5.1	7.5	10.8	15.1	20.8	28.3	
0.4	1.0	1.9	3.2	4.9	7.3	10.5	14.7	20.4	27.8	
0.3	0.8	1.8	3.1	4.7	7.0	10.3	14.4	20.0	27.2	
0.2	0.7	1.6	2.9	4.5	6.8	10.0	14.1	19.7	26.9	
..	0.6	1.5	2.7	4.3	6.6	9.7	13.8	19.3	26.5	
..	0.5	1.3	2.6	4.1	6.4	9.4	13.5	18.9	26.0	
..	0.3	1.2	2.4	3.9	6.2	9.2	13.2	18.5	25.6	
..	0.2	1.0	2.3	3.7	5.9	8.9	12.9	18.1	25.1	
..	0.1	0.9	2.1	3.5	5.7	8.6	12.6	17.8	24.6	
..	..	0.6	1.7	3.0	5.2	8.0	11.8	16.9	23.1	
..	..	0.2	1.3	2.6	4.6	7.4	11.1	16.0	22.5	
..	..	..	0.9	2.3	4.1	6.8	10.4	15.1	21.5
..	..	..	0.5	2.0	3.5	6.2	9.7	14.3	20.5
..	..	..	..	1.5	3.0	5.6	9.6	13.5	20.5
..	..	..	..	1.1	2.5	5.0	8.3	12.7	18.5
..	..	..	..	..	1.5	3.8	6.9	11.1	16.6
..	..	..	..	..	0.5	2.7	5.6	9.5	14.7
..	..	..	..	..	..	1.6	4.4	8.1	13.0
..	..	..	..	..	..	0.5	3.1	6.6	11.3
..	..	..	..	..	..	..	1.9	5.2	9.6
..	..	..	..	..	..	..	0.6	3.7	7.8
..	..	..	..	..	..	..	..	2.2	6.0

TABELLE II.

TEMPERATUUR van den baromi.	Herleiding der barometerdrukking tot het nulpunt van warmte voor de waargenome barometerhoogten van											
	670	680	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780
1 ^o	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
2 ^o	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
3 ^o	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
4 ^o	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
5 ^o	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
6 ^o	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
7 ^o	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
8 ^o	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
9 ^o	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
10 ^o	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
11 ^o	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
12 ^o	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
13 ^o	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
14 ^o	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
15 ^o	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
16 ^o	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
17 ^o	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
18 ^o	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
19 ^o	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
20 ^o	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
21 ^o	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
22 ^o	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
23 ^o	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
24 ^o	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
25 ^o	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
26 ^o	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
27 ^o	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
28 ^o	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
29 ^o	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
30 ^o	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0

TABELLE III.

PLAATSSEN.	BREEDTEGR.	LENGTEGR.	HOOGTE.	PUNT WAAR DE HOOGTE GEMETEN IS.	GEMIDDELDE barometer hoogte.
Aalsl	50° 56'	-1 m 19 ^s	7 m 0	Dorpel van de middendeur der statie.	59 mm
Aarlen	49 40	+5 41	414 1	Vóór het hotel van het Gou- vernement.	22
Aar chot	50 59	+1 51	15 5	Vóór het stadhuys.	58
Achel	51 15	+4 27	35 3	Tegen het huis van den burge- meester.	757
Andenne	50 20	+2 49	79 7	Aan het slachthuis, kant der Maas.	52
Antoing	50 34	-3 42	34 3	Deksteen van de brug met stroomdam der Schelde.	57
Antwerpen	51 13	+0 8	3 5	Burgplaats	60
Ardoie	50 59	-4 41	20 4	Dorpel der kerk	58
Arendonck	51 19	+2 52	26 0	Vóór de kerk	57

PLAATSSEN.	BREEDTEGR.	LENGTEGR.	HOOGTE.	PUNT WAAR DE HOOGTE GEMETEN IS.	GEMIDDELDE BAROMETR. HOOGTE.
Assche	50° 55'	- 0m,42s	82m8	Ann den kilometerpaal n° 14 .	752mm
Assenede	51 14	- 2 28	3 2	Dorpel der kerk	60
Ath.	50 38	- 2 23	31 5	De Dender	57
Aubel	50 42	+ 5 58	232 5	Grond tegenover de kerk . .	38
Avelghem.	50 47	- 3 41	14 3	Dorpel der kerk	59
Avannes.	50 38	+ 2 59	132 7	Linkeroever der Mehaigne, nabij de brouwerij.	47
Aywaille	50 15	+ 5 24	124 9	Onderste trap van het gemeente- huis.	48
Baraque de Fraiture	50 15	+ 5 29	649 0	Dorpel van de barak.	1
Baraque Michel	50 31	+ 6 47	669 7	Dorpel van het huis bewoond door de weduwe Schmitz.	699
Barvaux.	50 21	+ 4 32	163 8	Dorpel van de middenoever der statie.	745
Bastenaken	50 0	+ 5 25	501 5	Vóór het stadhuis	14
Beaumont.	50 14	- 0 32	216 2	Op 't vereenigingspunt der we- gen nabij het kasteel.	40
Beauruing.	50 7	+ 2 22	180 0	Op 't vereenigingspunt derde	42
Beerigen.	51 3	+ 3 25	39 7	Dorpel van de kazerne der gendarmerie.	50
Bergen	50 27	- 1 41	51 1	De statie.	55
Beveren.	51 13	- 0 27	11 5	De statie.	59
Bilsen	50 52	+ 4 35	53 2	Situus van den molen van Meers- hoven.	55
Binche	50 25	- 0 49	91 6	De statie.	51
Boom.	51 5	- 0 1	8 2	Vóór de kerk	59
Borgloon	50 48	+ 3 54	110 1	Weg naast de kerk	50
Borgworm.	50 42	+ 3 32	116 7	De statie.	49
Bouillon	49 46	+ 2 45	228 3	Kerkplaats	39
Boussu	50 26	- 2 18	32 7	De statie.	57
Brecht	51 21	+ 1 6	24 5	Vóór de kerk	58
Brée	51 9	+ 4 55	44 2	Deksteen van den duiker op den weg van Peer.	56
Brugge	51 13	- 4 35	6 4	Dorpel van de kathedraal . .	59
Brussel	50 51	0 00	54 0	Dorpel van het westelijk tralie- hek van het observatorium.	55
Caprycke	51 13	- 3 1	4 3	Weg op de grens van Lembeke.	60
Cellcs.	50 43	- 3 28	18 5	De weg aan het brugje, ten N. der kerk.	59

PLAATSSEN.	BREEDTEGR.	LENGTEGR.	HOOGTE.	PUNT WAAR DE HOOGTE GEMETEN IS.	GEMIDDELDE BARMETERHOOGTE.
Charleroi	50° 25'	10° 11' 8"	102 m 0	De statie.	50 mm
Châtelet	50 24	+0 37	108 3	De Samber.	50
Chièvres	50 35	-2 15	50 1	La Hunelle, aan den ijzeren weg.	755
Chimay	50 3	-0 13	235 6	De statie.	38
Chiny.	49 44	+3 54	373 0	Dorpel der kerk.	25
Ciney.	50 18	-3 2	265 5	Weg nabij de kerk	35
Contich	51 8	+0 18	21 2	De statie.	58
Couvin	50 3	+0 31	189 3	Vereenigingspunt der drij we- gen.	42
Cruishautem	50 54	-3 22	37 8	Dorpel der kerk	56
Dalhem.	50 43	+5 25	108 6	De grond aan de kerk	50
Doizic	50 59	-3 22	7 0	De statie.	59
Dondermonde	50 2	-1 5	4 3	De statie.	760
Diest	50 59	+2 44	20 5	Vóór het stadhuys.	58

Diksmuide	51 2	-6 1	5 9	Dorpel der kerk	59
Dinant	50 16	+2 10	97 6	Binnenplaats van het stadhuys.	51
Dison.	50 37	+5 59	194 8	Rechte kant van den dorpel der kerkdeur.	42
Doornik	50 36	-3 56	40 1	De Scheide.	56
Dour	50 24	-2 22	88 0	De steenweg op de grenzen van Elouges.	52
Duffel.	51 6	+0 34	3 7	Brug van de Nethe	60
Durbuy	50 21	+4 21	148 4	Rechte oever der Ourthe nabij de kerk.	46
Edingen.	50 42	-1 19	56 3	Grond van het stadhuys.	55
Eeckeren	51 17	+0 12	4 4	Vóór de kerk	60
Ecloo	51 11	-3 13	8 2	Vereenigingspunt der wegen in het midden der stad.	59
Eghezée.	50 36	+2 9	149 8	Het plein ver samenloopende wegen.	46
Elsene	50 50	+0 1	77 2	Nabij den vijver	53
Érezée	50 18	+4 46	333 5	De weg op 350 m. NNW. der kerk.	29
Étalle.	49 40	+4 56	334 5	Vereenigingspunt der wegen ten Z. der kerk.	29
Evergem	51 7	-2 39	6 7	Vereenigingspunt der wegen ten Z. der kerk.	59
Fauvillers	49 51	+5 12	461 7	Weg op 300 m. NW. der kerk.	17

PLAATSSEN.	BREEDTEGR.	LENGTEGR.	HOOGTE.	PUNT WAAR DE HOOGTE GEMETEN IS.	GEMIDDELBDE BAROMETERHOOGTE.
Ferrières	50' 24'	+4 ^m 56 ^s	238 ^m 7	Weg aan den doorloop van den Poulhon.	38 ^{mm}
Fexhe-lez-Slins	59 29	+4 48	152 0	Grond nabij de kerk.	46
Fléron	50 43	+5 16	246 2	Dorpel der kapel op het ver- takkingspunt der wegen.	37
Fleurus	50 37	+0 44	156 7	Dorpel der kerk	45
Floesberg	50 44	-2 31	42 1	Kromming van den weg nabij de kerk.	756
Florennes	50 15	+0 56	254 9	Vereenigingspunt der drij we- gen.	36
Florenville	49 42	+3 46	349 3	Het tolkantoor in het inkomen van het dorp.	27
Fontaine-l'Évêque	50 25	+0 11	144 4	Deksteen vóór den molen . . .	46
Fosses	50 24	+1 19	169 8	Weg naate den molen in de voorstad France.	44
Franes-lez-Buissenal.	50 40	-2 60	34 5	Vereenigingspunt der wegen ten ZW. der kerk.	57
Geerardsbergen	50 46	-1 55	22 2	Vóór het stadhuus	58
Gedinne.	49 59	+2 16	316 2	Weg naast de kerk	30
Geldenaken.	50 43	-2 0	76 7	Dorpel der St-Lambertus kerk.	53
Gembloers.	50 34	+1 18	149 9	Rechte oever van de Orneau ten O van den weg van Namen.	46
Genappe	50 37	+0 20	108 0	Dorpel der kerk	50
Gent	51 3	-2 34	5 9	Statie van den staats ijeren- weg.	59
Gilly	50 25	+0 29	144 7	Dorpel der kerk	46
Gistel.	51 10	-5 37	4 8	Dorpel der kerk	59
Glabeek	50 52	+2 18	44 4	In de herberg Sint-Nikolaas .	56
Gosselies	50 28	+0 14	167 5	Vereenigingspunt der wegen ten Z. van het kerkhof.	44
Gourvy	50 11	+6 18	468 0	Statie van den ijzeren weg. .	17
Haecht	50 59	+1 5	10 8	Intrrede van het kerkhof . . .	59
Halle.	50 44	-0 32	32 5	Dorpel der kerk	57
Hamme.	51 6	-0 56	4 0	Brug der Durme	60
Hamoir	50 26	+4 40	118 5	Dorpel van de rechte deur van de statie.	49
Harelbeke.	50 52	-4 14	15 0	Dorpel der kerk	59
Hasselt	50 56	+3 52	35 5	Vóór het stadhuus	57
Heist-op-den-Berg.	51 5	+1 27	46 1	Vóór het stadhuus	56
Herck-la-Ville.	50 57	+3 18	30 3	Dorpel der kerk	57

PLAATSSEN.	BREEDTEGR.	LENGTEGR.	HOOGTE.	PUNT WAAR DE HOOGTE, GEMETEN IS.	GEMIDDELBARE HOOGTE.
Herenthals	51° 11' +1m52s	14m9	Vóór het stadhuis.	59mm	
Héron.	50 33 +2 55	184 2	Weg op de grenzen van Waret.	43	
Herve.	50 38 +5 42	287 4	Dorpel van het koffiehuis Daniel Delcourt.	33	
Herzele.	50 53 -1 55	59 0	Grond aan de kerk	54	
Hoei.	50 31 +3 29	75 1	De Maas.	53	
Hollogne-aux-Pierres	50 38 +4 25	135 2	De ijzeren weg op 2350 m. ten N. der kerk.	747	
Hoogfede	50 59 -5 9	46 3	Dorpel der kerk	56	
Hoogstraten	51 24 +1 34	21 2	Vloer der kerk.	58	
Houfflescht	50 8 +5 33	327 8	Dorpel der ket	29	
Iseghein.	50 55 -4 37	16 8	Dorpel der kerk	58	
Jehay.	50 35 +3 49	170 2	Op het kasteel.	44	
Junet.	50 27 +3 36	175 9	Dorpel der kerk	43	
Kortrijk.	50 50 -4 24	17 2	Dorpel van het stadhuis.	58	
Landen	50 45 +2 51	82 3	De statie.	52	
Laroche.	50 11 +4 50	220 9	Weg in het midden der stad	39	
Lens	50 33 -1 52	63 7	Rechte oever van den Dender aan den ijzeren weg.	54	
Lessen	50 43 -2 10	28 2	Grond ten Z. der statie	57	
Leuven	50 53 +1 20	42 8	De statie.	56	
Leuze.	50 36 -2 59	46 1	Grond ten N. der statie	56	
Lier	51 8 +0 49	5 7	Vóór het stadhuis.	59	
Limburg	50 37 +6 17	198 9	Bovendeel der brug over de Vesdre.	41	
Lokeren.	51 6 -1 31	2 9	De statie.	60	
Loochristi.	51 6 -2 9	6 2	Weg op de grenzen van Seve-neecken.	59	
Louveigné.	50 32 +5 22	242 6	Op 1100 m. ten ZO. der kerk.	37	
Luik	50 38 +4 48	61 2	Zuilengang der Hoogeschool	54	
Luik (Coïnte)	50 37 +4 46	125 0	Dorpel van het Observatorium.	48	
Maaseik	51 6 +5 42	31 2	De Maas.	57	
Marche.	50 14 +3 54	213 0	Weg van Rochefort in het in- komen van Marche.	740	
Mechelen, prov. Antw.	51 2 +0 26	9 8	De statie.	59	

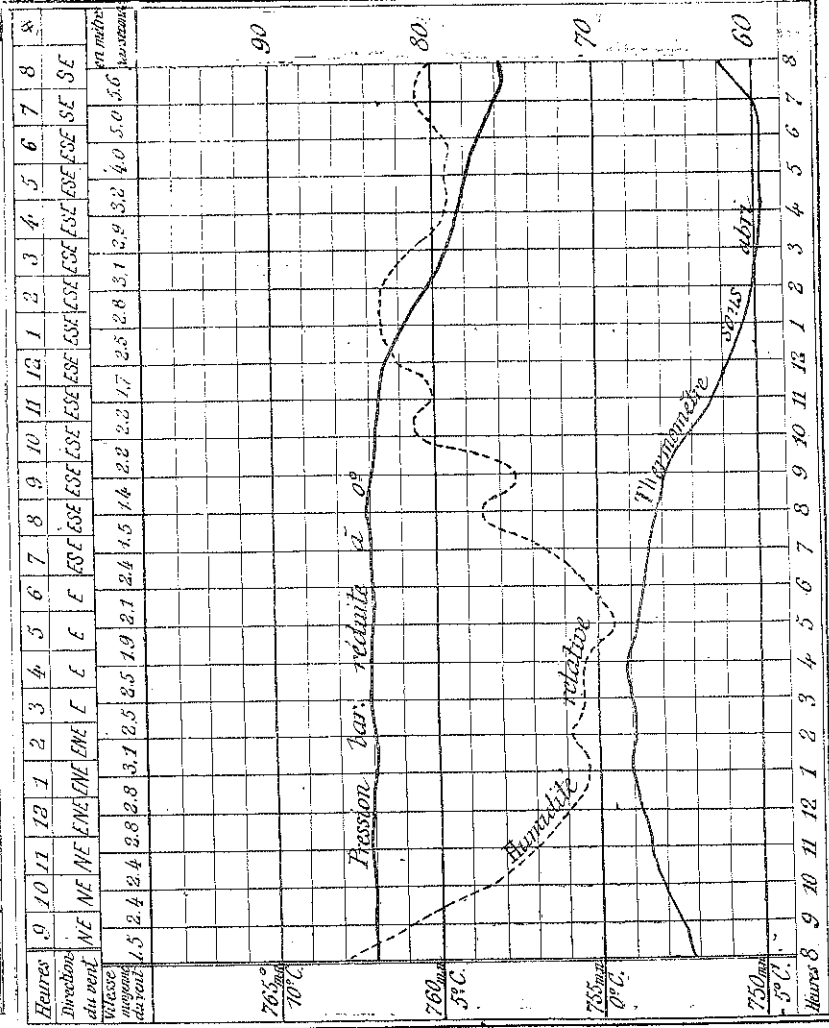
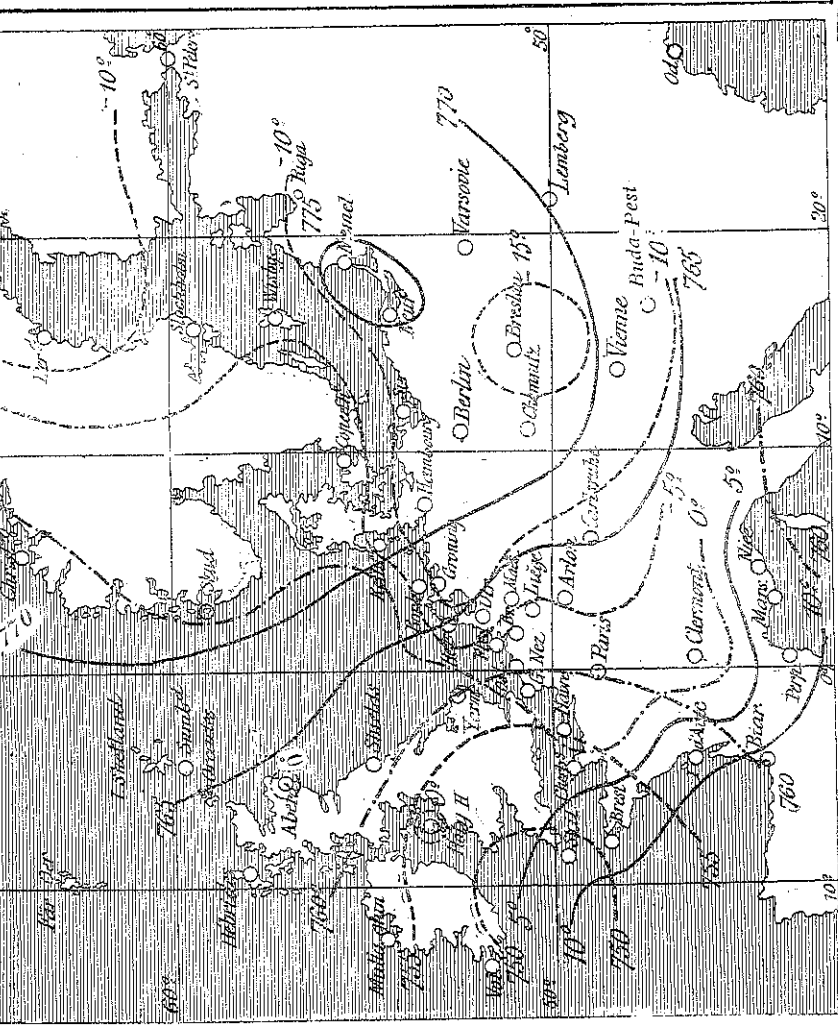
PLAATSSEN.	BREEDTEGR.	LENGTEGR.	HOOGTE.	PUNT WAAR DE HOOGTE GENETEN IS.	GEMIDDELDE Barometer hoogte.
Mechelen	50° 58'	+5m 20s	40m 4	Brug van het kanaal van Maas- tricht naar 's Hertogenbosch.	56mm
Meenen	50 48	-4 59	15 5	Dorpel van den toren van het stadhuis.	58
Meesen	50 46	-5 53	59 8	Dorpel der kerk	54
Merbes-le-Château	50 20	-2 15	130 4	Weg ten NO. van het pachthof Mouplaisir.	48
Messancy	49 36	+5 47	308 7	Hoogvlakte, op 1300 m. ten Z. der kerk.	31
Meutebeke	50 57	-4 20	18 0	Dorpel der kerk	59
Moescroen	50 45	-4 37	54 2	Dorpel der kerk	55
Moll	51 12	+3 26	25 9	Dorpel van het gemeentehuis .	57
Moorseele	50 50	-4 49	20 3	Dorpel der kerk	58
Namen	50 27	+1 57	82 4	Het inkomen van het 's adhuis.	52
Nandrin	50 30	+4 12	218 6	Weg op 200 m. ten N. van La Folie.	39
Nassogne	50 8	+3 53	382 4	Grond naast de kerk.	24
Nazareth	50 58	-3 5	9 0	Dorpel der kerk	59

Nederbrakel	50 48	-1 46	39 3	Deksteen v. h. brugje op d. weg v. Nederbrakel n. Oudenaarde.	56
Neufchâteau	49 50	+4 16	379 3	Vóór St-Michel	25
Nevele	51 2	-3 17	10 3	Deksteen vand. duiker, stroom- afw., aan h. kast. v. Ambacht.	59
Nieuwpoort	51 8	-6 27	4 3	Dorpel der kerk	60
Nijvel	50 36	-0 11	97 6	Wandeling van de Dodaine. .	51
Ninove	50 50	-1 23	16 6	Snijpunt van den weg van Ronse en van den Ijzoren weg.	58
Oostende	51 14	-5 48	4 0	Dorpel van de zuiderdeur van het stadhuis.	55
Oosterzele	50 57	-2 16	47 3	Deksteen van d. duiker, stroom- opw., tuss. de kilometerp. 10-17	59
Oost-Roosebeke	50 55	-4 8	12 6	Dorpel der kerk	60
Oudenaarde	50 51	-3 4	12 2	Dorpel van het stadhuis. . . .	59
Paliseul	49 54	+3 4	410 6	Weg ten Z. der kerk.	22
Pâturages	50 25	-2 2	86 5	Grond naast de kerk.	52
Peer	51 8	+4 20	61 7	Dorpel van de kapel St-Job. . .	54
Péruwez	50 30	-3 7	31 3	Grond naast de kerk.	57
Perwez	50 37	+1 48	155 9	Vloer der kerk.	745
Philippeville	50 12	+0 42	287 7	Weg van Beaumont aan den kilometerpaal n° 10.	33

PLAATSSEN.	BREEDTEGR.	LENGTEGR.	HOOGTE.	PUNT WAAR DE HOOGTE GEMETEN IS.	GEMIDDELDE harmeterhoogte.
Plassendaede	50° 54'	-5m24s	52m0	Dorpel der kerk	55mm
Poperingen	50 51	-6 35	19 3	Dorpel van het stadhuis	58
Puers	51 5	-0 22	4 7	Dorpel der kerk	59
Quevaucamps	50 31	-2 45	53 3	Aan den molen	55
Roc'efort	50 10	+3 25	187 0	De Homme te Rochefort	42
Roeselère	50 57	-4 59	19 4	Dorpel van St-Michel	58
Rœulx	50 30	-1 2	121 2	Grond naast de kerk.	49
Ronse	50 45	-3 5	35 5	Snijpunt van den weg van Les- sen en van den ijzeren weg.	57
Rousbrugge-Haringhe	50 55	-6 59	5 0	Dorpel der kerk van Haringhe.	59
Ruyssedele	51 3	-3 53	15 6	Dorpel der kerk	58
Santhoven	51 13	+1 10	10 5	Dorpel der kerk	59
Senefle	50 32	-0 27	112 9	Statie van den ijzeren weg van Manage.	49
Seraing	50 37	+4 34	191 9	De statie.	42

Sibret	49 58	+5 4	505 2	Shuifsteen van den duiker van Belle-Eau.	13
Sichem	50 48	+5 0	95 7	Grond naast de kerk.	51
St-Gillis-Waas	51 13	-0 58	1 2	Grond ten Z. van Grocendyck.	60
St-Huibrecht	50 2	+4 1	435 7	Vereenigingspunt der wegen van Recogne en Morhct.	20
St-Jans-Molienbeek	50 51	-0 7	18 9	Dorpel der kerk	59
St-Joost-ten-Oode	50 52	+0 1	37 0	Grond vóór de kerk	56
St-Maria-Hoorebeke	50 50	-2 44	87 7	Weg nabij den Plankeveldmo- len.	52
St-Nikolaas	51 10	-0 56	22 3	De statie.	58
St-Quintens-Lennick	50 48	-0 52	57 2	Dorpel der kerk	55
St-Truiden	50 49	+3 16	51 3	De statie.	55
Somergem	51 7	-3 14	20 0	Dorpel der kerk	58
Sottegem	50 52	-2 14	59 9	Weg op 680 m. zuidwaarts van de kerk.	54
Spa	50 30	+5 59	255 9	Het leegte der stad Spa	36
Stavelot	50 24	+6 14	295 1	De Amblève aan de brug van Stavelot.	32
Templeuve	50 39	-4 21	28 0	De statie.	57
Temsche	51 7	-0 37	7 8	Grond ten Z. der kerk	59

PLAATSSEN.	BREEDTEGR.	LENGTEGR.	HOOGTE.	PUNT WAAR DE HOOGTE GEMETEN IS.	GEMIDDELDE BAROMETRERHOOGTE.
Thorhout	51° 4' -5 m 4 s	19 m 4	Vóór het stadhuis	58 mm	
Thuin	50 21 -0 12	161 1	De Samber	45	
Tielt	51 0 -4 11	41 6	Dorpel der kerk	56	
Tienen	50 49 +2 17	54 1	Dorpel van Onze-Lieve-Vrouw.	55	
Tongeren	50 47 +4 23	103 2	Weg van Luik op de grenzen van Freeron	50	
Turnhout	51 19 +2 19	25 1	Vóór het stadhuis	58	
Ukkel	50 48 -0 4	99 7	Dorpel van het gebouw der maaten en gewichten.	51	
Verviers	50 36 +6 0	173 0	Grond van de bedekte gare van Verviers.	44	
Veurne	51 4 -6 50	3 9	Bovenste van den buitentra- p van het stadhuis.	60	
Vielsalm	50 17 +6 12	346 4	Weg tegenover de kerk van Vielsalm.	19	
Vilvoorden	50 56 -0 14	14 7	Voornaamste ingang der kerk.	59	
Virton	49 34 +4 39	229 8	Virton, verenigingspunt der wegen v. Aarlen en v. Ftalle.	48	
Waarschoot	51 9 -3 3	6 9	Dorpel der kerk	59	
Walcourt	50 15 +0 15	193 2	Grond aan het samenvloeden der Yve en der Heure.	42	
Waver	50 43 -0 58	45 0	Dorpel van St-Jan-Baptist	56	
Wellin	50 4 +2 59	247 3	Kruisweg op 200 m. ten Z. der kerk.	37	
Wervik	50 47 -5 19	15 9	Deksteen der brug over de Lys.	58	
Westerloo	51 5 +2 12	14 5	Dorpel der kerk	59	
Wetteren	51 0 -1 56	15 1	De statie.	59	
Wolverthem	50 57 -0 15	37 8	Dorpel der kerk	56	
Ijperen	50 51 -5 56	16 4	Dorpel der St-Maartens kerk	58	
Zele	51 5 -1 19	5 7	De statie.	59	
Zinik	50 35 -1 12	83 9	De statie.	52	
Zout-Leeuw	50 50 +2 56	29 4	Dorpel van het stadhuis.	57	



Uren.

Richting van den wind.

Gemiddelde kracht van den wind.

Barometrische drukking tot o° hertleit.

Betekkelijke vochtigheid.

Beschermde thermometer.

Uren

in meters per second

INHOUD.

	Bladz.
OPDRACHT.	1
VERKORTINGEN.	7
AAN DEN LEZER	9

INLEIDING.

1. Klimaat. — 2. Warmtegraad eener streek. — 3. Invloed van de verhevenheid van een oord. — 4. Invloed der heerschende winden. Wet. — 5. Verdeeling van het boek	11
--	----

DE WARMTEGRAAD.

6. Thermometer. — 7. Thermometers a maximum en a minimum. — 8. Plaatsing. — 9. Onbeschermdde thermometers. — 10. Waarnemingen. — 11. Voorval. — 12. — 13. Gemiddelden. — 14. Verbetering. — 15. Rekening der gemiddelden. — 16. Uitslag der waarnemingen. — 17. Normale temperatuur op verschillende hoogten en breedten. Beschouwingen voor den landbouw. — 18. Uiterste temperaturen. Verma-	
--	--

ningen voor de landbouwers. — 19. Getal dagen van vorst en van groote hitte. — 20. Normale dagtemperatuur. — 21. Jaarlijksche gang van de warmte. — 22. Vaste datums van koude en warmte. — 23. Uitlegging bij middel der vallende sterren. — 24. Nieuwe vastgestelde datums die ervan voortkomen. — 25. Rosse maan. — 25. Andere datums van verkoeling. — 27. Ondervindingsregel. — 28. Invloed van de zonnestanden. — 29. Invloed van de aardnabijheid en van de aardverwijdering. — 30. Verwarming op vaste datums. — 31. St-Martens zomer. — 32. Gang der temperatuur gedurende den dag. — 33. Gevolgtrekkingen. — 34. Uitlegging. — 35. — 36. Aanmerking. — 37. Harmonieën der Voorzienigheid. — 38. Bemerkingen voor den landbouw. — 39. Bevrijdingsmiddelen voor den hofbouw. — 40. Temperatuur van de planten. — 41. Temperatuur van den grond. — 42. Ligging van den grond. — 43. Beschermmiddelen tegen den vorst. — 44. Diepte van den vorst. — 45. Veranderingen van de temperatuur van den grond 15

OVER DE VOCHTIGHEID.

46. Waterdamp in de lucht. — 47. Oorsprong van den waterdamp. — 48. Voorzienigheidsharmonieën. — 49. Saturatie of verzadiging. — 50. Spanning. — 51. Dauwpunt. — 52. Psychrometer of vochtigheidsmeter. — 53. Voorbeeld. — 54. Vochtometers. — 55. Veranderingen in de spanningskracht van den damp. — 56. Hoogwijdte van die veranderingen. 51

OVER DE DRUKKING DER LUCHT.

57. — 58. Barometer. — 59. Voorwaarden van een goeden barometer. — 60. Normale drukking. — 61. Herleiding tot de hoogte der zee. — 62. Herleiding tot 0°. — 63. Voorbeeld. — 64. Metallieke barometers. — 65. Bemerkingen. — 66. Voorbeeld. — 67. Wet der dagelijksche veranderingen. — 68. Slingerwijdte van de dagverandering. — 69. Wet der jaarlijksche veranderingen. — 70. Veranderingen toe teschrijven aan de bewegingen van den dampkring. — 71. Grootte van die veranderingen. 59

OVER DEN WIND.

72. Woordbepaling. — 73. Richting. — 74. Bepaling der hoofdpunten. — 75. Windwijzer. — 76. Windstroomen der hooge luchtstreken. — 77. Duikende richting. — 78. Snelheid en kracht. — 79. Tabel. — 80. Orkaan. — 81. Snelheid der wolken. — 82. Over de beweging der lucht. — 83. Passaatwinden. — 84. Atmospherische omloop. — 85. Ondervragingsteeken. — 86. Grondslag. — 87. Uitlegging. — 88. Heerschende winden. — 89. Tabel. — 90. Gemiddelde kracht van den wind. — 91. Verandering der temperatuur uit oorzake der verschillende winden. — 92. Gevolgtrekkingen voor den hofbouw. — 93. Vochtigheid voortkomende van de verschillende winden. — 94. Plaatselijke winden. — 95. Land- en zeekeelten. — 96. Winden der bergen. 68

WETTEN DER WINDEN.

- 97. Grondregel. — 98. Overdrukkingen en zwakke drukkingen. — 99. Eerste wet. — 100. Overdrukking. Tweede wet. — 101. Zwakke drukking. Derde wet. Wet van Buys-Ballot. — 102. Gang der zwakke drukkingen. — 103. Wetten van Ley. — 104. Eerste wet. 105. Tweede wet. — 106. Stilstand der overdrukkingen. 86

HET REGIEM DER WINDEN.

- 107. Heerschende winden in België. — 108. — 109. Maandelijksche menigvuldigheid der winden. — 110. Dageelijksche hevigheid van den wind. — 111. Maandelijksche hevigheid. — 112. Tempeesten van de nachteveningen. 113. Hevigste winden. — 114. Bestendigheden van den wind. — 115. Veranderingen van den wind 93

OVER DE WOLKEN EN HET NEDERSLAG.

- 116. Nederslag. — 117. Nevel. — 118. Menigvuldigheid der nevels. — 119. Droge nevel. — 120. Dauw. — 121. Ijzel. — 122. Ijsgang. — 123. Oorsprong der wolken. — 124. Wolken der bovenlucht. — 125. Lichtkringen of halos en regenboogkleurige wolken. — 126. Vorming der wolken. — 127. Stapelwolken. — 128. Regenwolken. — 129. Hagelwolken. — 130. Binnendringen van een kouden stroom in de warme lucht. — 131. Tegenovergesteld binnendringen. — 132. Vederwolken. — 133. Cirrho-cumulus. — 134. Schichtwolken.

- 135. Cirrho-stratus. — 136. Cumulo-stratus en nimbo-stratus. — 137. Vorming van den regen. — 138. Vorming van den hagel en den stofhagel. — 139. Stofhagel. — 140. Regenmeter. — 141. Behandeling. — 142. Waarnemingen van den regen. — 143. Voorzorgen. — 144. Plaats van den regenmeter. — 145. Enregistreurs of zelfregistreerende werktuigen. — 146. Hoeveelheid water door den grond ingezogen. — 147. Maandelijksche regenhoeveelheid en getal dagen van regen. — 148. Getal uren van regen. — 148^{bis}. Hoeveelheid regen per uur. — 149. Grootere hoeveelheid regen. — 150. Duur vanden regen. — 151. Gemiddelde duur van den regen. — 152. Veelvuldigheid der regens volgens de uren — 153. Aardrijkskundige verdeling van regen en sneeuw. — 154. — 155. Gebruik der gemiddelden. — 156. Natte perioden. — 157. Oorzaak dier verstoringen. — 158. Gevolgen voor den landbouw 99

REGEN EN TEMPERATUUR.

- 159. Verwarming in den winter en in den herfst. — 160. Verkoeling in de lente en in den zomer 123

REGEN EN DALING VAN DEN BAROMETER.

- 161. Hoogte van den barometer gedurende den regen 124

REGEN EN WIND.

- 162. Hoeveelheid water met de verschillende winden opgenomen. — 163. Kans van regen. — 164. Regen of fijne sneeuw 126

HAGEL EN ONWEDERS.

165. Zeldzaamheid van den hagel. — 166. Ontwerp van beschutting. — 167. Oorzaak der onweders. — 168. Snelheid der onweders. — 169. Omstandigheden die de onweders vergezellen. — 170. Onwederachtige tijdstippen. — 171. Uren der onweders. — 172. Regelmatig terugkeeren der onweders. — 173. Getal der onweders. 174. Richting der onweders. — 175. Bliksemafleiders. — 176. Populieren als bliksemafleiders. — 176^{bis}. Weerlicht, terugslag en bevrijdingsmiddelen 128

OPTISCHE VERSCHIJNSELEN.

177. — 178. Schemering. — 179. Luchtspiegeling. — 180. Lichtbreking. — 181. Regenboog. — 182. Maanregenboog. — 183. Halos of lichtkringen. — 184. Kronen of sterreringen. — 185. Gekleurde kronen. — 186. Voortekens getrokken uit de kronen. 139

OVER HET WEERKUNDIG OF METEOROLOGISCH BULLETIJN.

187. — 188. Isobaren of gelijkzwarige lijnen. — 189. Barometrisch gradient. Zijne richting en zijne maat. Voorbeeld. — 190. Isothermen of gelijkwarmige lijnen. — 191. Thermometrisch gradient — 192. 144

OVER DE VOORTEEKENS.

193. De weervoorspellingen. — 194. Desideratum. — 195. Voortekens. — 196. Voortekens in het uitzicht

van den hemel. — 197. Voortekens uit de wolken. — 198. Voortekens uit den gang van den barometer en van den wind. — 199. Regen met noord-oosten wind. — 200. Snelle bewegingen van den barometer. — 201. Kansen van regen. — 202. Draaiende wending van den wind. — 203. Voortekens uit den dauw en de vochtigheid. — 204. Voortekens uit den thermometer. — 205. Vooruitzien van de onweders. — 206. Voortekens met langen vervaltijd. — 207. Plekken der zon. — 208. Voortekens uit de plekken der zon. — 209. Invloed der maan. — 210. Regel van Bugeaud. — 211. Andere voortekens. 149

NAWOORD.

HARMONIEËN DER LUCHT EN DER ZEEËN. 163

TABELLEN.

TABEL I. — { Betrekkelijke vochtigheid. 190
 { Spankracht van den damp. 191

TABEL II. — Herleiding tot 0° der atmosferische drukking. 192

TABEL III. — Aardrijkskundige ligging en gemiddelde hoogte van den barometer voor de voornaamste plaatsen van België 193



