

BIDRAG TILL SVERIGES OFFICIELA STATISTIK. Q) SKOGSVÄSENDET. Ny följd. XVI.

OM

SKOGARNES INFLYTANDE PÅ SVERIGES KLIMAT

(DE L'INFLUENCE DES FORÊTS SUR LE CLIMAT DE LA SUÈDE)

AF

DR. H. E. HAMBERG

I & II.



STOCKHOLM 1885.

KONGL. BOKTRYCKERIET,

P. A. NORSTEDT & SÖNER.

INLEDNING

TILL

Bidrag till Sveriges officiella statistik. Q. Skogsväsendet / Skogsstyrelsen. – Stockholm : P.A. Norstedt & söner, 1872-1912.

Täckningsår: 1870-1910.

1889 ändrades serien till Bidrag till Sveriges officiella statistik. Q. Statens domäner. – Skogsstyrelsen ersattes 1883 av Domänstyrelsen

Föregångare:

Skogs-styrelsens underdåniga berättelse angående skogs- och jagtväsendet i Sverige intill år 1870. – Stockholm : P.A. Norstedt & söner. - (Bidrag till Sveriges officiella statistik. Q. Skogsväsendet ; I)

Detta häftet innehåller en översikt över skogs- och jaktlagstiftningen i Sverige från tiden före 1718 och fram till 1870. Här finns både om samhällsägda skogar och om den enskilda skogshushållningen. I tabellbilagan finns årliga uppgifter i vissa fall ifrån 1738.

Efterföljare:

Kungl. Domänstyrelsens förvaltning / av Kungl. Domänstyrelsen. – Stockholm : Norstedt & söner, 1913-1923. - (Sveriges officiella statistik)

Täckningsår: 1911-1921.

Fortsättes av Domänverket / Kungl. Domänstyrelsen

Det enskilda skogsbruket / av Kungl. Skogsstyrelsen. – Stockholm : Centraltryckeriet, 1944-1952. – (Sveriges officiella statistik)

Täckningsår: 1942-1950

Fortsättes av Skogsstatistisk årsbok / Kungl. Skogsstyrelsen

Översiktspublikationer:

Historisk statistik för Sverige. D. 2, Väderlek, lantmäteri, jordbruk, skogsbruk, fiske t.o.m. år 1955. – Stockholm : Statistiska centralbyrån, 1959

BIDRAG TILL SVERIGES OFFICIELA STATISTIK. Q) SKOGSVÄSENDET. Ny följd. XVI.

OM

SKOGARNES INFLYTANDE PÅ SVERIGES KLIMAT

(DE L'INFLUENCE DES FORÊTS SUR LE CLIMAT DE LA SUÈDE)

AF

DR. H. E. HAMBERG

I & II.



STOCKHOLM 1885.

KONGL. BOKTRYCKERIET,

P. A. NORSTEDT & SÖNER.

FÖRORD.

Ändamålet med denna publikation är att framställa de första resultaten af några undersökningar, utförda vid Meteorologiska Central-anstalten i Stockholm, öfver den viktiga och mycket afhandlade frågan om skogarnes inflytande på klimatet.

Många af våra läsare torde måhända räkna på att erhålla en historisk öfverblick af det förnämsta, som blifvit taladt och skrivet om denna sak. Att författaren, i stället för att gifva en sådan historik, inför läsaren direkt i undersökningen, sådan den blifvit utförd i Sverige, beror af följande omständigheter. Skogsfrågan, om ock redan länge på tal, är i de flesta land ännu icke fullt afgjord, meningarna äro i många fall delade och resultaten af undersökningarna dels temligen sväfvande dels icke publicerade. En vidlyftig litteratur har emellertid uppstått, der det icke är lätt att skilja agnarne från hvetet. Att närmare ingå härpå skulle emellertid föra oss för långt och måhända fresta till en kritik, som sannolikt blefve lika litet gagnande som angenäm.

Skogarnes rol i naturen, särskildt deras inflytande på klimatet, är ganska mångsidig och kanske icke heller lika stor i alla länder och vid alla breddgrader. Det kan därför icke blifva fråga om att i det följande uppställa generella för alla land gällande principer, utan är det min afsigt att här endast söka preliminärt utreda hvad inflytande *vårt* lands klimat kan röna af *dess* skogar.

PRÉFACE.

Le but de ces pages est d'exposer les premiers résultats des recherches, faites à l'Institut météorologique central de Suède, pour étudier la question si importante et si souvent traitée de l'influence des forêts sur le climat.

Plus d'un lecteur s'attend peut-être à trouver ici un aperçu historique de ce qui a été dit et écrit sur le sujet. Mais nous préférons entrer immédiatement en matière et initier sans autre préambule les lecteurs aux recherches qui ont été faites en Suède. Nous allons dire pourquoi. La question des forêts, bien qu'elle soit discutée depuis longtemps, n'a pas encore reçu de solution définitive dans la plupart des pays; les avis sont encore bien partagés sur plus d'un point, et le résultat des recherches est bien vague ou n'a pas encore été publié. On a beaucoup écrit là-dessus, mais il n'est pas facile de distinguer l'ivraie du bon grain dans ce vaste domaine. Nous ne pouvons pas entrer ici dans une étude approfondie de ce sujet; cela nous amènerait peut-être à nous livrer à des critiques aussi peu utiles qu'agréables.

Le rôle des forêts dans la nature, et surtout leur influence sur le climat, est multiple et d'une inégale importance peut-être suivant les contrées et les latitudes. Il ne peut donc pas être question dans ce qui va suivre d'exposer des principes généraux s'appliquant à tous les pays; notre intention se borne exclusivement à rechercher pour la Suède quelle influence les forêts peuvent exercer sur le climat du pays.

Innehåll.

I. Inledning. De skogsmeteorologiska stationernas anordning.	
1. Plan för undersökningen	sid. 5.
2. Instrument använda vid de skogsmeteorologiska stationerna	" 9.
3. De skogsmeteorologiska stationernas geografiska och topografiska belägenhet	" 13.
II. Skogens inflytande på luftens och markens temperatur.	
1. Det lokala klimatet, särskildt med afseende på lufttemperaturen	" 17.
2. Maximum- och minimum-temperaturen under träd och på fri plats i skog samt på slätt	" 28.
3. Medeltemperaturen kl. 8 f. m., 2 och 9 e. m. under träd och på fri plats i skog samt på slätt	" 35.
4. Den periodiska dagliga variationens storlek under träd och på fri plats i skog samt på slätt	" 41.
5. Temperaturen i skog och på slätt vid klart och mulet väder samt vid olika vindar	" 43.
6. Medeltemperaturen under träd och på fri plats i skog samt på slätt	" 47.
7. Temperaturens årliga variation under träd och på fri plats i skog samt på slätt	" 54.
8. Temperaturens föränderlighet från den ena dagen till den andra under träd och på fri plats i skog samt på slätt	" 56.
9. Statistik af temperatur-grader i skog och på slätt	" 58.
10. Markens temperatur under träd och på fri plats i skog samt på slätt äfvensom dess sammanhang med lufttemperaturen	" 61.
11. Gör skogen vårt lands klimat mera maritimt?	" 68.
12. Sammanfattning af de viktigaste resultaten. Konklusioner	" 72.

Karta öfver stationerna.

Table des matières.

I. Introduction. Organisation des stations météorologiques forestières.	
1. Plan des recherches	page 5.
2. Instruments employés aux stations de météorologie forestière	" 9.
3. Situation géographique et topographique des stations de météorologie forestière d'essai	" 13.
II. Influence des forêts sur la température de l'air et du sol.	
1. Le climat local, spécialement envisagé au point de vue de la température de l'air	" 17.
2. Maximum et minimum de température sous les arbres de la forêt et dans les clairières ainsi qu'en plaine	" 28.
3. Moyenne de la température à 8 heures du matin, à 2 heures et à 9 heures du soir sous les arbres et dans les clairières ainsi que dans la plaine	" 35.
4. Grandeur de la variation diurne périodique sous les arbres de la forêt et dans les clairières ainsi qu'en plaine	" 41.
5. Température en forêt et en plaine par un temps clair ou couvert et par différents vents	" 43.
6. Moyenne de température en forêt sous les arbres et dans les clairières ainsi qu'en plaine	" 47.
7. Variation annuelle de la température sous les arbres de la forêt et dans les clairières ainsi que dans la plaine	" 54.
8. Variabilité de température d'un jour à l'autre sous les arbres d'une forêt et dans les clairières ainsi qu'en plaine	" 56.
9. Statistique des degrés de température en forêt et en plaine	" 58.
10. Température du sol sous les arbres de la forêt et dans les clairières ainsi qu'en plaine; ses rapports avec la température de l'air	" 61.
11. La forêt rend-elle le climat de la Suède plus maritime?	" 68.
12. Résumé des résultats les plus importants. Conclusions	" 72.

Carte des stations.

I.

INLEDNING.

De skogsmeteorologiska stationernas anordning.

1. Plan för undersökningarne.

Genom en Kongl. skrivelse af den 28 Januari 1876 lemnades åt Meteorologiska Central-Anstalten i uppdrag att på några lämpliga ställen i landet anordna s. k. försöksstationer, för att medelst iakttagelser vid dessa söka preliminärt utröna skogarnes inflytande på klimatet, nederbörden, vattenståndet i sjöar och floder m. fl. dylika förhållanden.

I enlighet härmed och under medverkan af K. Skogsstyrelsen utsågos och anordnades, på uppdrag af meteorologiska central-anstaltens föreståndare professor R. Rubenson, af dåvarande amanuensen vid anstalten, doktor L. A. Forssman, åren 1876 och 1877 dels 2 vattenmätningstationer, nemligen Äminne vid Lule elf och Skåre vid Klarelfven, dels 5 meteorologiska försöksstationer.

Dessa senare stationer anordnades parvis med en skogsstation och en slättstation i hvarje par, den förre anlagd *under träden* i en större skogstrakt, den senare på en större skoglös *slätt*, på något afstånd (10—20 kilometer) från den förre. Sådana stationspar voro Spårhult och Österplana i Skaraborgs län, Danielslund och Skörpinge i Kristianstads län. En tredje grupp utgjordes af Dalboda i Upsala län samt Upsala observatorium, hvilket ansågs kunna tjena som slättstation till den förre, ehuru anordningarna vid denna institution icke voro fullt identiska med dem på de egentliga försöksstationerna. Dessutom ingick det i planen att söka kombinera och komplettera dessa iakttagelser med iakttagelserna på statens ordinarie meteorologiska stationer.

Iakttagelserna omfattade de vanliga meteorologiska elementen: luftens temperatur och fuktighet, nederbörden, vindens riktning och styrka samt molnmängden. Tiden för observationerna och observationssättet i öfrigt var i allt väsentligt lika med dem vid de ordinarie stationerna.

INTRODUCTION.

Organisation des stations météorologiques forestières.

1. Plan des recherches.

Le gouvernement suédois chargea l'Institut Central de Météorologie, le 28 Janvier 1876, d'organiser des stations dites d'essai dans des localités convenables du pays, afin de chercher à se rendre compte par une série d'observations de l'influence des forêts sur le climat, la quantité d'eau tombée, la hauteur des eaux dans les lacs et les rivières, etc.

Conformément à cette mission et d'accord avec la Direction royale des forêts, le Dr L.-A. Forssman, alors attaché à l'Institut Central de Météorologie, reçut de M. le professeur R. Rubenson, directeur de cet Institut, la charge d'établir en 1876-77 deux stations hydrométriques — à Äminne sur les bords du Lule-elf et à Skåre sur ceux du Klarelf —, plus cinq stations météorologiques d'essai.

Ces dernières stations furent organisées par couples avec une station en forêt et une en plaine pour chaque couple, la première établie *sous les arbres* dans un endroit très boisé, la seconde dans une *plaine* sans arbres, à quelque distance (10 à 20 kilomètres) de l'autre. Spårhult et Österplana dans le Skaraborgs län, Danielslund et Skörpinge dans celui de Kristianstad eurent ce genre de stations. Un troisième groupe fut formé par une station à Dalboda dans l'Upsala län et l'Observatoire d'Upsala, considéré comme pouvant servir de station de plaine pour la précédente, bien que cette institution ne présentât pas une organisation identique à celle des stations d'essai proprement dites. De plus, il entraînait dans le plan en question de chercher à combiner ces observations avec celles des stations météorologiques ordinaires de l'État et à les compléter par ces dernières.

Les observations embrassaient les éléments météorologiques habituels: la température et l'humidité de l'air, la quantité d'eau tombée, la direction et la force du vent ainsi que la quantité de nuages. Les heures et les procédés d'observation d'ailleurs étaient essentiellement les mêmes que dans les stations ordinaires.

Denna först utstakade plan för undersökningen, som i det väsentliga öfverensstämmer med den professor E. Ebermayer följt vid sina bekanta undersökningar i Bayern, följdes hos oss icke längre än till och med år 1878. På grund af vunnen erfarenhet och efter en inspektionsresa till stationerna sist nämnde år, fann sig nemligen författaren, doktor Forssmans efterträdare, föranlåten att förorda en del afvikelser från nyss nämnde plan äfvensom vidtagandet af åtskilliga förändringar och omflyttningar af stationerna samt tillökning af deras antal. Dessa förändringar sattes äfven i verket. Sålunda indrogos stationerna Danielslund och Skörpinge i nordvestra Skåne. I stället inrättades tre nya, alla belägna i Vesterås län, nemligen Alderstugans skogsstation, Dingtuna slättstation och Lillhärads förmedlande station, äfven belägen på en vidsträckt slätt. Vidare anlades en ny slättstation, svarande mot skogsstationen Spårhult i Skaraborgs län, nemligen Helde. Den förut varande, Österplana, belägen på Kinnekulle, bibehölls till en del. Till dessa stationer kommo ytterligare icke mindre än 6 skogsmeteorologiska stationer i Upsala län, upprättade på hushållningssällskapets bekostnad, till hvilka vi i det följande skola återkomma. Observationsföremålen på statens försöksstationer förökades med afdunstning från en fri vattenyta, jordtemperatur på 0,5, 1 och 2 meters djup samt på en del stationer med minimumtermometrar, utlagda på marken. Termometrarne höjd öfver marken ändrades från 4 till 6 fot (1,8 meter).

Den viktigaste förändringen bestod dock deri, att de egentliga skogsstationerna vid Dalboda, Alderstugan och Spårhult gjordes *dubbla* på det sätt, att en särskild station anlades helt nära hvar och en af dem på *en mindre, öppen plats* i skogen. Så enkel och obetydlig denna anordning vid första påseendet kan förefalla, är jag dock öfvertygad om att man, utan dylika stationer på öppna platser i skog, skall i flere fall lätt förledas till falska slutsatser rörande skogens inflytande på klimatet.

Med skogens inflytande på klimatet kan förstås två olika saker, dels det mera generella inflytande, som dess närvaro kan utöfva på landets klimat i sin helhet, dels det mera direkta inflytandet i klimatiskt hänseende, som skogen kan hafva på närmare eller aflägsnare belägna skoglösa trakter. Vi lemna den förra delen af frågan för ögonblicket å sido, emedan den i viss mån förutsätter den senare. Den senare delen af frågan, som har ett mera omedelbart praktiskt intresse, synes mig åter kunna formuleras sålunda. Står en odlad plats, t. ex. en åker, under andra meteorologiska förhållanden eller är den utsatt för ett annat klimat, då den är omgifven af skog på alla sidor, än då den ligger på en större skoglös slätt? Härvid förutsättes, att inga andra störande inflytelser, såsom af större sjöar, berg o. d., finnas i närheten, äfvensom att höjden öfver hafvet är i båda fallen densamma. Är denna synpunkt riktig eller åtminstone den, som i främsta rummet bör fasthållas, så torde äfven undersökningens gång vara gifven.

Innan man frågar efter olikheterna mellan klimatet under träden i en större skog och midt på en stor slätt, bör man nemligen först eller åtminstone samtidigt fråga efter olikheterna i klimatet under träden och på en mindre helt

Ce premier plan tracé aux recherches est au fond conforme à celui qu'a suivi M. le professeur E. Ebermayer dans ses observations bien connues, en Bavière: on ne le suivit en Suède que jusqu'en 1878. Par suite de l'expérience acquise et après un voyage d'inspection aux stations pendant cette année-là, celui qui écrivit ces pages, qui avait succédé au Dr Forssman, eut devoir recommander certaines modifications au plan primitif, le déplacement des stations et l'augmentation de leur nombre. Ces changements furent réalisés. C'est ainsi que les stations de Danielslund et de Skörpinge en Scanie furent remplacées par trois autres dans le Vesterås län, savoir la station forestière d'Alderstugan, la station en plaine de Dingtuna et la station intermédiaire de Lillhärads, située également dans une plaine étendue. De plus, on fonda une nouvelle station en plaine, à Helde, pour correspondre à la station forestière de Spårhult dans le Skaraborgs län. Celle qui existait auparavant à Österplana sur le Kinnekulle fut conservée en partie. Six stations forestières furent ajoutées aux précédentes: elles furent fondées dans l'Upsala län aux frais de la Société d'Économie rurale; nous y reviendrons tout à l'heure. Dans les stations d'essai de l'État on ajouta aux sujets d'observations l'évaporation d'une surface d'eau libre, la température du sol à 0^m,5, 1^m et 2 mètres de profondeur, et, dans certaines stations, celle des thermomètres à minima étendus par terre. La hauteur au-dessus du sol des thermomètres ordinaires fut changée de 4 à 6 pieds suédois (1^m,80).

La modification la plus importante consista cependant en ce que les stations proprement forestières de Dalboda, Alderstugan et Spårhult devirent *doubles*, c'est-à-dire qu'une station spéciale fut établie tout près de chacune d'elles dans une *clairière*.¹⁾ Si simple et si insignifiante que paraisse à première vue cette disposition, je suis convaincu que, sans ces stations dans les clairières, on est facilement induit en plusieurs cas à tirer de fausses conclusions au sujet de l'influence des forêts sur le climat.

Par influence des forêts sur le climat, on peut entendre deux choses différentes: tantôt l'influence plus générale que leur présence peut exercer sur le climat d'une contrée prise dans sa totalité, tantôt l'influence plus directe que les forêts peuvent exercer sur le climat des régions plus ou moins voisines et dépourvues d'arbres. Nous laisserons de côté pour un instant la première partie de la question, parce qu'elle suppose en une certaine mesure la seconde; celle-ci, qui a un intérêt pratique plus direct, me semble pouvoir être formulée de la manière suivante. Est-ce qu'un endroit cultivé, par exemple un champ, se trouve dans d'autres conditions météorologiques, ou est soumis à un autre climat, selon qu'il est entouré de forêts de tous les côtés, ou qu'il est situé dans une grande plaine sans forêt? On suppose ici qu'il n'y a pas d'autre influence en cause, comme celle d'un grand lac, une montagne, etc.; de plus, que l'altitude est la même dans les deux cas. Si ce point de vue est exact ou tout au moins celui qu'il faut faire ressortir tout d'abord, la marche des recherches est tout indiquée.

Avant de chercher à savoir quelles sont les différences de climat sous les arbres d'une grande forêt et au milieu

¹⁾ Nous entendons par là un endroit libre de la forêt.

nära belägen öppen plats. Alldenstund man har allt skäl att antaga, att skogens inflytande är starkare och tydligare på närmare och mindre områden än på aflägsnare och större, bör det ju på denna väg äfven vara lättare att bedöma arten och vidden af skogens inverkan. Och i alla händelser bör det vara viktigt att följa denna inverkan ända från källan. Om det då skulle visa sig, att ett eller annat klimatiskt element vore i det närmaste detsamma på den lilla öppna platsen i skogen som på den stora slätten, så kan man gerna icke draga någon annan slutsats än endera af de två: antingen är skogens inflytande så litet, att det icke ens är märkbart på en öppen plats af ringa omkrets midt uti densamma, eller också är det så stort och sträcker sig så vida omkring, att det icke märkligt aftagit på det jemförelsevis betydliga afståndet till observationsstället på den stora slätten. För att nu åter kunna bestämma, hvilkendera af dessa ytterligheter ligger sanningen närmast, måste man söka jemföra skogens inflytande med andra klimatiska inflytanden, hvilkas art och vidd äro mera kända och lättare att utforska.

För den som är något förtrogen med de lokala meteorologiska inflytelserna i allmänhet, eller det så kallade lokala klimatet, torde det sagda vara tillräckligt för att motivera afvikelserna från den ursprungliga planen, hvilken också hittills synes varit den vanliga vid dylika undersökningar i åtskilliga andra länder. I det följande skall, hoppas jag, nyttan af de vidtagna förändringarne mer än en gång komma i dagen.

Vid sidan af eller rättare i förening med nyss anförda system af försöksstationer har, såsom redan antydts, sedan sommaren 1878 till slutet af år 1883 äfven ett annat varit i verksamhet. Det utgjordes af 6 meteorologiska stationer i Upsala län, upprättade på förslag af landshöfdingen greve A. L. Hamilton och på bekostnad af länets hushållningssällskap. Ändamålet med dessa stationer var att särskildt i landbrukets intresse söka utröna skogens inflytande på det lokala klimatet. Tre stationer förlades på de större slätterna i länet, de öfriga tre på fria platser i närbelägna skogstrakter. Det uppdrogs åt författaren att anordna och leda dessa observationer.

Då författaren strax efter detta uppdrag kallades till amanuens vid meteorologiska centralanstalten och åt honom såsom sådan af dess föreståndare äfven uppdrogs den närmare tillsynen af de skogsmeteorologiska undersökningarne derstädes, kommo de båda systemen af stationer under samma ledning. Något hinder lades heller icke i vägen att sammanlänka dessa system med hvarandra. Observationerna kommo således på samtliga stationer att utföras efter samma instruktion, på samma observationstider och med samma slags instrument. Härigenom möjliggjordes en enhet och samverkan dem emellan, hvilken, såsom jag vågar tro, varit för hela undersökningen synnerligen fördelaktig. Upsala läns stationer bildade nemligen en fyllnad eller förstärkning till meteorologiska central-anstaltens försöksstationer, hvilken var så

d'une grande plaine, il faut d'abord, ou au moins simultanément, rechercher les différences de climat sous les arbres et dans une clairière voisine. Comme on a tout lieu d'admettre que l'influence des forêts est plus forte et plus distincte dans des domaines plus rapprochés et plus petits que dans de plus grands et plus éloignés, il doit être aussi plus facile par là de juger de la nature et de l'étendue de l'influence des forêts. Il doit être important en tout cas de suivre cette action depuis sa source. Si un élément climatologique se trouve être presque le même dans la petite clairière que dans la grande plaine, on ne peut guère tirer qu'une conclusion: de deux choses l'une, ou l'influence de la forêt est si faible qu'elle ne se fait pas même sentir dans endroit libre de dimensions restreintes au milieu de cette forêt, ou bien elle est si grande et s'étend tellement à l'entour qu'elle ne diminue pas sensiblement sur toute la distance relativement considérable qui sépare cet endroit de l'observatoire en plaine. Or, pour pouvoir déterminer lequel de ces deux extrêmes se rapproche le plus de la vérité, il faut chercher à comparer l'influence des forêts avec d'autres influences climatologiques dont la nature et l'étendue sont plus connues et plus faciles à étudier.

Celui qui est familiarisé avec les influences météorologiques locales en général, ou ce qu'on appelle le climat local, comprendra de reste par ce qui précède les motifs qui ont inspiré les modifications au plan primitif, le seul d'ailleurs qui jusqu'ici paraisse être employé dans plusieurs autres pays pour des recherches de ce genre. Ce qui suit fera, je l'espère, ressortir plus d'une fois l'utilité de ces changements.

A côté de ce système de stations d'essai que nous venons d'exposer, ou plus exactement en connexion avec lui, il y en a eu un autre, employé, comme nous l'avons dit, depuis l'été de 1878 jusqu'à la fin de l'année 1883. Il se composait de six stations météorologiques dans l'Upsala län, établies sur la proposition du gouverneur, M. le comte A.-L. Hamilton, et aux frais de la Société d'Économie rurale de cette province. Le but de ces stations était de chercher à découvrir, spécialement en vue de l'agriculture, l'influence des forêts sur le climat local. Trois des stations furent établies dans les grandes plaines du län, les trois autres dans des endroits libres des régions forestières voisines. L'auteur de ces pages fut chargé d'organiser et de diriger ces observations.

Immédiatement après cette mission, je fus attaché à l'Institut central météorologique et chargé par le directeur des recherches de météorologie forestière qui se faisaient. Les deux systèmes de stations reçurent ainsi la même direction. Il n'y eut pas d'obstacle à relier ces systèmes entre eux. Les observations faites dans toutes les stations arrivèrent ainsi à être effectuées suivant les mêmes instructions, aux mêmes heures et avec des instruments semblables. C'est ainsi qu'on obtint une unité qui, j'ose le croire, a été tout à l'avantage de l'ensemble des recherches. En effet, les stations du gouvernement d'Upsal formaient un complément aux stations d'essai de l'Institut central météorologique ou les fortifiaient; c'était d'autant plus utile que, par des motifs que nous exposerons plus loin, les stations ordinaires de l'État ne se mon-

mycket behöfligare, som af skäl, hvilka längre fram skola anföras, statens ordinarie stationer mot förmodan i flera viktiga afseenden icke befunnits lämpliga till en sådan fyllnad i systemet.

Om de båda stationerna Danielslund och Skörpinge, hvilka som sagdt snart indrogos, icke räknas med, innefattade de båda systemen 13 fullständiga stationer, af hvilka 3 skogsstationer voro dubbla. För den närmare kännedom om samtliga stationernas lägen och deras instrumentala utrustning hänvisas till slutet af denna inledning.

Tilläggas må att äfven andra, af hushållningssällskap eller enskilda personer uppehållna stationers, observationer blifvit för vårt ändamål använda.

Hvad den meteorologiska delen af undersökningen beträffar, återstår ännu en sak att omnämna. För utrönandet af skogens inflytande på *nederbördsförhållandena* visade sig äfven de först anlagda stationerna otillräckliga. Såväl för den föreliggande frågans utredning som af andra skäl var det önskligt, att nederbörden uppmättes på ett större antal platser; fördelade öfver hela landet och, så vidt möjligt, representerande dess olika topografiska egendomligheter. Detta önskningsmål vans äfven ganska snart. I sammanhang med de nyss nämnda mera fullständiga stationerna i Upsala län upprättades på hushållningssällskapets bekostnad, ett större antal stationer i samma län för endast nederbördsräkning. Exemplet följdes af Vesterås, Örebro och Skaraborgs läns hushållningssällskap. Samtidigt inrättades äfven, genom meteorologiska central-anstaltens försorg, i andra län, såsom Hallands och Östergötlands, på de respektive hushållningssällskapens bekostnad flere mer eller mindre fullständiga privata stationer, hvilka försågos med instrument från nämnde anstalt. Då således ett allmänare intresse för meteorologiska iakttagelser alltmer började skönjas, tog meteorologiska central-anstalten åren 1878 och 1879 steget fullt ut och bildade ett särskildt hela landet omfattande system för förnämligast nederbördsräkning och dermed i sammanhang stående iakttagelser. Genom skrivelser till länens hushållningssällskap och enskilda vidtalanden lyckades denna plan inom kort så fullständigt, att antalet stationer, der nederbörden uppmättes, uppgick vid 1884 års slut till icke mindre än 432 stycken, deri inberäknade statens 33 äldre ordinarie stationer äfvensom 39 under nautisk-meteorologiska byrån lydande fyrstationer. Iakttagelserna, som månatligen meddelats meteorologiska central-anstalten på af densamma tillhandahållna blanketter, hafva utförts efter dess instruktion och, om man undantager stationerna i några län, der dansk mätare användts, äfven med samma slags instrument, nemligen meteorologiska central-anstaltens modell, som visat sig vara särdeles hållfast och ändamålsenlig.

För att söka uppehålla intresset hos de till största delen obetalda observatörerna och äfven för att göra iakttagelserna lätt tillgängliga för allmänheten började författaren att, under meteorologiska central-anstaltens inscende, från och med år 1881

trèrent pas, comme on s'y serait attendu, propres à compléter ainsi le système sous plusieurs rapports importants.

Si l'on ne compte pas les deux stations de Danielslund et de Skörpinge, qui, nous l'avons dit, furent bientôt supprimées, les deux systèmes comprenaient 13 stations complètes, dont trois stations forestières étaient doubles. Nous indiquerons à la fin de cette introduction la situation de toutes ces stations ainsi que la liste des instruments employés.

Nous ajouterons que nous nous sommes servi également des observations faites dans d'autres stations entretenues par des Sociétés d'Économie rurale ou par des particuliers.

Il nous reste encore une chose à mentionner sous le rapport de la partie météorologique des recherches. Les stations primitivement établies se montrèrent insuffisantes aussi pour l'étude de l'influence des forêts sur la quantité d'eau tombée. Il était donc à désirer, pour l'étude de la question que nous traitons et pour d'autres raisons encore, que la quantité d'eau tombée fût mesurée en un plus grand nombre d'endroits répartis sur tout le pays et représentant autant que possible les différents caractères topographiques. Ce but fut bientôt atteint. En même temps que les stations complètes dont nous venons de parler, et aux frais de la Société d'Économie rurale du gouvernement, on établit dans le gouvernement d'Upsal un grand nombre de stations pour mesurer seulement la quantité d'eau tombée. L'exemple fut suivi par les Sociétés d'Économie rurale des gouvernements de Vesterås, d'Örebro et de Skaraborg. En même temps et par les soins de l'Institut central de météorologie, on organisa dans d'autres gouvernements, comme ceux de Halland et d'Östergötland, aux frais des Sociétés d'Économie rurale respectives, plusieurs stations privées plus ou moins complètes que l'Institut de Stockholm pourvut d'instruments. Les observations météorologiques éveillant un intérêt de plus en plus général, l'Institut central de météorologie n'hésita plus et forma en 1878 et 1879 un système spécial, embrassant tout le pays, pour mesurer surtout la quantité d'eau tombée et faire les observations qui s'y rapportent. Grâce à une correspondance active avec les Sociétés d'Économie rurale des gouvernements et à des entretiens particuliers, ce plan réussit en peu de temps d'une manière si complète que le nombre des stations où la quantité d'eau tombée était mesurée ne s'élevait pas à moins de 432 à la fin de 1884, y compris 33 stations ordinaires de l'État qui existaient déjà et 39 stations de phare ressortissant au Bureau de météorologie nautique. Les observations, communiquées tous les mois à l'Institut central de météorologie sur les formulaires qu'il fournit, ont été exécutées suivant ses instructions; si l'on excepte les stations dans quelques départemens où l'on employa des pluviomètres danois, on a fait partout usage de la même espèce d'instruments, savoir ceux du modèle de l'Institut central de météorologie qui sont très solides et parfaitement propres à leur but.

Pour soutenir l'intérêt des observateurs qui ne sont en majeure partie pas rétribués, comme pour mettre les observations à la portée du public, nous nous mîmes à publier dès 1881 et sous les auspices de l'Institut central de météorologie

utgifva »Månadsöfversigt af väderleken i Sverige». Denna tidsskrift, som ännu fortgår, uppehålls hufvudsakligen genom subskription af länens hushållningssällskap och utdelas gratis till observatörerna.

Hvad den andra delen af det åt meteorologiska centralanstalten lemnade uppdraget beträffar, nemligen utrönandet af skogarnes inflytande på vattenståndet i sjöar och floder, har det redan blifvit nämnt, att tvenne vattenmätningstationer inrättats, en vid Lule elf och en vid Klarelfven. Den förra stationens verksamhet afstannade efter tvenne år; den senare har deremot oafbrutet fortgått. Att åt denna sak icke egnats den uppmärksamhet, som sakens vikt förtjenat, beror af följande omständigheter. Båda dessa frågor, den meteorologiska och den hydrografiska, visade sig nemligen så pass invecklade, att det ansågs lämpligt att behandla dem en i sänder, så mycket mer som det därför afsedda anslaget icke tillät att behandla båda samtidigt till den omfattning, som för frågornas lösning vore erforderlig. Vårt lands topografiska egendomar lade nemligen vissa svårigheter i vägen för att få de rent skogsmeteorologiska stationerna fullt befriade från lokala inflytelser, såsom olika höjd öfver hafvet, kärr, åsar o. d., och af denna anledning behöfde stationernas antal något ökas. Kostnaden såväl härför som för beräkning af det dryga observationsmaterialet inkräktade då så betydligt på det för hela undersökningen afsedda anslaget, att frågan om vattenmätningen måste något undanskjutas, tills tillräckligt material för den rent meteorologiska delen kunde anses ha blifvit insamladt.

2. Instrument använda vid de skogsmeteorologiska stationerna.

Instrumenten på slättstationerna äfvensom på de öppna skogsstationerna voro utställda på gräsbeväxt afdikad mark samt åtminstone så långt från närbelägna träd och byggnader som dessas dubbla höjd. Termometrarnes höjd öfver marken var omkring 1,8 meter (6 fot), nederbörds- och afdunstningsmätarnes 1½ meter.

Termometrarne. För bestämmande af lufttemperaturen äfvensom luftens fuktighet begagnades s. k. psykrometer-termometrar. Skalan, (Cels.) var delad i femtedels grader och tryckt på papper samt jemte termometerröret innesluten i ett särskildt glasrör.

Maximum-termometrarne voro af den numera vanliga konstruktionen, der qvicksilfverpelaren är skild från qvicksilfret i kulan antingen genom en liten förträngning i röret eller genom en fin, i röret insatt glasskärfva, hvarigenom qvicksilfverpelaren hindras att draga sig ned i kulan, men bringas tillbaka dit igen genom en lindrig stöt eller svängning i luften af instrumentet.

Minimum-termometrarne utgjordes af vanliga sprittermometrar med en liten flyttbar glasindex, som inställdes och aflästes på det för dessa instrument kända vanliga sättet. Observatörerna voro särskildt uppmanade att noggrant tillse

un Bulletin mensuel du temps en Suède (*Månadsöfversigt af väderleken i Sverige*). Cette publication, envoyée gratuitement aux observateurs, est soutenue principalement par les souscriptions des Sociétés d'Économie rurale des gouvernements.

Pour ce qui est de la seconde partie de la mission confiée à l'Institut central de météorologie, c'est-à-dire l'étude de l'influence des forêts sur la hauteur des eaux dans les lacs et les rivières, nous avons dit plus haut que deux stations avaient été établies à cet effet, une près de Lule-elf et l'autre près du Klarelf. Les travaux s'arrêtèrent au bout de deux ans à la première station, mais se sont poursuivis sans interruption à la seconde. Voici par quel concours de circonstances on n'a pas apporté à cette question l'attention qu'elle mérite par son importance. La question météorologique et la question hydrographique étaient si compliquées qu'on crut bon de les traiter chacune à part, d'autant plus que l'allocation accordée ne permettait pas de les étudier toutes deux à la fois dans la mesure que comportait leur solution. Par suite des caractères particuliers de la topographie de notre pays, on rencontrait en effet certaines difficultés à soustraire complètement les stations de météorologie forestière proprement dites aux influences locales, comme par exemple les différentes altitudes, les marais, etc.; il fallait donc que le nombre des stations fût augmenté. Or, les dépenses dans ce but comme pour le calcul des matériaux recueillis prenaient une grande partie de la somme allouée à l'ensemble des recherches. Aussi la question de la mesure des eaux dut-elle être différée jusqu'à ce que des matériaux suffisants eussent été recueillis pour la partie purement météorologique.

2. Instruments employés aux stations de météorologie forestière.

Les instruments des stations en plaine et des stations forestières ouvertes étaient exposés sur un sol couvert de gazon et drainé; de plus, ils se trouvaient au moins aussi loin des arbres et des constructions du voisinage que le double de la hauteur de ceux-ci. La hauteur des thermomètres au-dessus du sol était d'environ 1^{m,80} (6 pieds suédois), celle des pluviomètres et des évaporomètres de 1^{m,50}.

Thermomètres. Pour déterminer la température aussi bien que l'humidité de l'air, on fit usage de thermomètres-psychromètres. L'échelle centigrade, divisée en cinquièmes de degré et imprimée sur du papier, était insérée avec le tube du thermomètre dans un autre tube de verre.

Les *thermomètres à maxima* étaient de la construction ordinaire; la colonne de mercure est séparée du mercure du réservoir par un petit rétrécissement du tube ou bien par un éclat de verre inséré dans ce tube; de cette façon, la colonne de mercure ne peut descendre dans le réservoir, mais on l'y ramène aisément en secouant légèrement ou en agitant l'instrument en l'air.

Les *thermomètres à minima* se composaient de thermomètres ordinaires à esprit de vin avec un petit index mobile de verre, qui se fixait et se lisait comme d'habitude pour ces instruments. On avait spécialement prié les observateurs d'être

och afhjelpa de hos dessa instrument vanliga felen, spritens öfverdestillering till rörets tomma ända och blåsors nppkomst i spritpelaren.

Samtliga termometrar voro af herr C. O. Ådermans i Stockholm välkända tillverkning. Psykrometer-termometrarne öfverensstämde, sedan de korrigerats för nollpunktsfelen, inom $\frac{1}{20}$ grad. Maximum- och minimum-termometrarne aflästes på hela och halfva grader.

Termometerställningen (fig. 1) var af trä och utgjordes af ett dubbelt sluttande tak med skydd på sidorna. Den var upp-

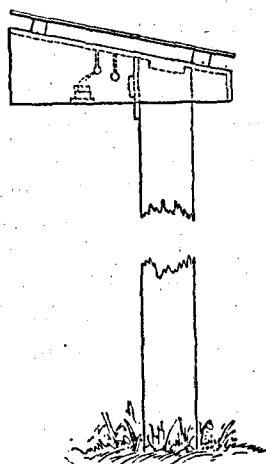


Fig. 1 a. $\frac{1}{20}$.

satt på en påle 1,8 meter öfver marken och med sin öppna sida vettande åt norr. Termometrarne voro upphängda i liggande ställning.

Jordtermometrarne (fig. 2—4) för $\frac{1}{2}$, 1 och 2 meters djup voro af författarens konstruktion.¹⁾ En vanlig god smal termometer a

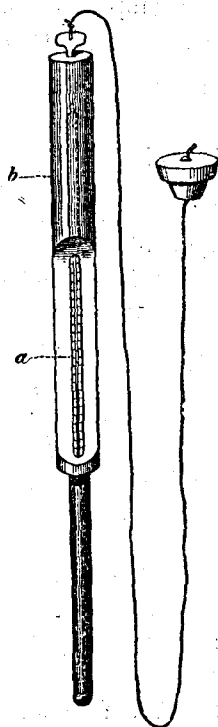


Fig. 2. $\frac{1}{5}$.

sur leurs gardes et de corriger les fautes ordinaires de ces instruments, la surdistillation de l'esprit de vin jusqu'à l'extrémité vide du tube et la présence de bulles dans la colonne d'alcool.

Tous les thermomètres sortaient de la fabrique bien connue de M. C.-O. Åderman. Les thermomètres s'accordaient à $\frac{1}{20}$ degré près, après avoir été corrigés pour l'erreur du zéro. Les thermomètres à minima et à maxima ont été lus par degrés et par demi-degrés.

Le support des thermomètres (fig. 1) était de bois et se composait d'un double toit en pente avec un abri sur les côtés; il

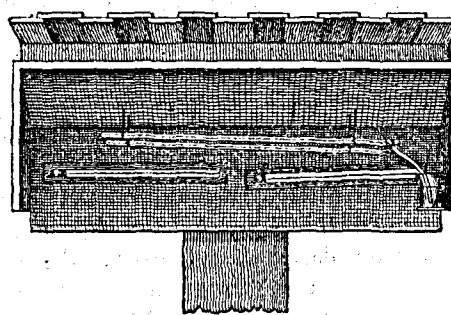


Fig. 1 b. $\frac{1}{10}$.

était monté sur un poteau à 1^m,80 au-dessus du sol avec son côté ouvert donnant sur le nord. Les thermomètres étaient suspendus horizontalement.

Les *géothermomètres* (fig. 2—4) pour des profondeurs de 0^m,50, 1^m et 2^m étaient de notre construction.¹⁾ Un bon thermomètre or-

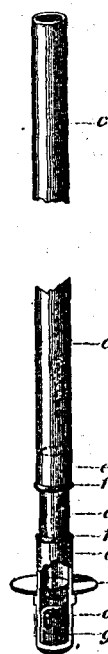


Fig. 3. $\frac{1}{6}$.



Fig. 4. $\frac{1}{10}$.

¹⁾ Voir: «Un nouveau géothermomètre, par H.-E. Hamberg», dans Bi. hang till K. Vetenskaps-Akademiens Handl., bd. 6, nr 17, et «Handledning

vid meteorologiska observationers anställande af E. Edlund, 2:dra uppl. af H.-E. Hamberg.

är inpassad i en träcylinder *b*, hvilken är öppen på ena sidan för att möjliggöra afläsningen. Denna cylinder med termometern nedfiras på ett snöre i ett i jorden till det afsedda djupet nedsatt rör af messing *c* med yttre skyddande trärör *j*. För att på samma gång förhindra värmets ledning till termometerkulan uppifrån genom sjelfva röret och underlätta värmeledningen mellan jordlagret och samma kula, är den nedersta ändan af messingsröret medelst de dåliga värmeledarne glas *e* och kautschuk *f* förenad med ett kortare jernrör med botten *d*, hvilket delvis är fyllt med qvicksilfver *g*. Den öfver jorden befintliga delen af röret täckes med ett lock *k*, som kan fastläsas. Då man vill göra en afläsning, drages den lilla träcylindern med termometern hastigt upp, termometern afläses på vanligt sätt och nedfiras sedan försigtigt. Det aflästa värdet korrigeras för nollpunktsfelet.

Dessa instrument hafva visat sig fullkomligt motstå väta i marken och isbildning. Flere kontrollbestämmelser, gjorda af författaren och andra, hafva gifvit vid handen att de uppfylla all önskelig noggrannhet.

Nederbördsräknaren (fig. 5) bestod af ett cylindriskt kärl af metall, hvars öfre skarpa kant innesluter en yta af $\frac{1}{10}$ kvadratmeter samt är försedd med en pip och inuti med en lös trätt. Om vintrarne, då snö föll, borttogs denna trätt, så att snön fick falla omedelbart ned i kärlet. På den i några län begagnade danska modellen är tratten fast och om vintern påsattes en holk för att bättre kunna insamla snön.

Nederbördens mängd angafs genom den höjd, hvartill nederbörden i flytande tillstånd skulle täckt marken, om den icke bortrunnit, afdunstat eller nedträngt i jordlagren. För att uppmäta denna höjd begagnades ett graderadt mätglas, eller ett litet mätkärl, uti hvilket nederbörden haldes och mättes. Snö, hagel och dylikt mättes, sedan de först smälts till vatten, på samma sätt som regn.

Afdunstningsräknaren (fig. 6) var af författarens konstruktion. Dess ändamål var att lära känna afdunstningens mängd eller höjd i millimeter från en för sol, regn och vindar utsatt vattenyta. Till densamma höra, förutom sjelfva afdunstningskärlet, äfven ett mätkärl och en mätsticka.

Afdunstningskärlet utgjordes af en cylindrisk skål af zink, 75 millimeter hög invändigt, och med en öppning af $\frac{1}{10}$ kvadratmeter eller lika med nederbördsräknarens. Mätkärl var cylindriskt, omkring dubbelt så högt som dess diameter och rymde 2 liter. Längs dess yttre sida var fastlödd en messingskala, delad i 20 delar, hvar och en af dem ytterligare afdelad i tiondedelar. En vattenmängd i mätkärl mellan

dinaire *a* est inséré dans un cylindre de bois *b* ouvert d'un côté pour permettre la lecture. Ce cylindre avec son thermomètre est descendu au moyen d'une corde dans un tuyau de laiton *c* protégé par un tuyau de bois *j* et enfoncé dans la terre à la profondeur voulue. Pour empêcher la communication de la chaleur d'en haut au réservoir du thermomètre par le tube même et pour faciliter en même temps cette communication entre la couche de terre et ce réservoir, l'extrémité inférieure du tuyau de laiton est unie au moyen de mauvais conducteurs, le verre *e* et le caoutchouc *f*, par un petit tuyau de fer au fond *d*, en partie rempli de mercure *g*. La partie du tuyau qui se trouve au-dessus du sol est revêtue d'un couvercle *k* qui peut se fermer à clef. Lorsqu'on veut faire une lecture, on retire rapidement le petit cylindre de bois avec son thermomètre, on fait la lecture comme d'ordinaire, et on redescend le tout avec précaution. La valeur lue est corrigée pour l'écart du zéro.

Ces instruments ont parfaitement résisté à l'humidité du sol et à la formation de la glace. Plusieurs déterminations de contrôle faites par nous et par d'autres ont prouvé qu'ils fournissent toute l'exactitude désirable.

Le pluviomètre (fig. 5) se composait d'un vase cylindrique de métal dont l'arête supérieure enveloppe une surface de $\frac{1}{10}$ mètre carré et est pourvu d'un tuyau avec un entonnoir mobile à l'intérieur. En hiver, quand il neigeait, on enlevait cet entonnoir de manière à laisser les flocons tomber directement dans le vase. Dans le modèle danois, qu'on employa dans quelques gouvernements, l'entonnoir est fixe et, en hiver, on ajoute une douille pour pouvoir mieux recueillir la neige.

La quantité d'eau tombée était indiquée par la hauteur à laquelle cette quantité à l'état liquide aurait recouvert le sol, si elle ne s'était pas écoulée ou évaporée, ou si elle n'avait pas pénétré dans le sol. Pour évaluer cette hauteur, on s'est servi d'un verre gradué ou d'un petit vase dans lequel la quantité d'eau tombée était versée et mesurée. La neige, la grêle, etc. n'étaient mesurées qu'après s'être réduites en eau, et alors on procédait comme pour la pluie.

L'évaporomètre (fig. 6) était de notre construction. Son but était de faire connaître la quantité ou la hauteur d'évaporation en millimètres d'une surface d'eau exposée au soleil, à la pluie et au vent. Il comprenait, outre le vase même d'évaporation, un autre vase gradué et une baguette à mesurer.

Le vase d'évaporation se composait d'un bassin cylindrique en zinc mesurant 75 millimètres de haut à l'intérieur avec un orifice de $\frac{1}{10}$ mètre carré, c'est-à-dire égal à celui du pluviomètre. Le vase à mesurer était cylindrique, d'une hauteur à peu près double de son diamètre et d'une contenance de deux litres. Une échelle de laiton était soudée le long de son côté externe et divisée en 20 parties, subdivisées elles-mêmes

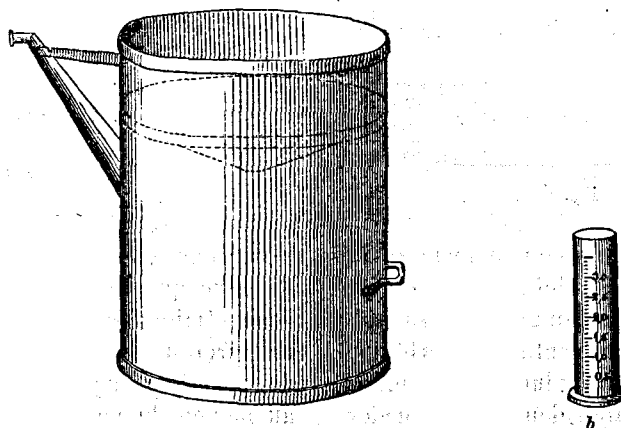


Fig. 5. $\frac{1}{10}$.

tvenne sådana hela delstreck motsvarar, såsom lätt kan beräknas, en sådan af en millimeters höjd i det vidare afdunstningskärlet.

Då en observation skulle verkställas, fylles mätkärlét noga, utan råge, med rent vatten, hvilket derefter tömdes i afdunstningskärlet och lemnades att afdunsta. Nytt vatten skulle vid hvarje sådan fyllning användas. Det efter afdunstningen qvarvarande vattnet haldes derpå tillbaka i mätkärlét. Detta senare staldes på ett fullkomligt horisontalt underlag. Man nedförde en rak spetsig sticka längs insidan, tills spetsen nått och jemnt kom i beröring med vattenytan, medan tummens nagel hölls upptill vid kanten. Man afmätte derpå noga i hela och tiondedelar på den på kärlets yttersida befintliga skalan den del af stickan, som befann sig under kärlets kant. De på detta sätt aflästa värdena angävo den afdunstade vattenmängdens höjd i hela och tiondedels millimeter. Mätningen gjordes på två motsatta sidor i mätkärlét och medeltalet af båda antogs såsom varande det riktiga värdet.

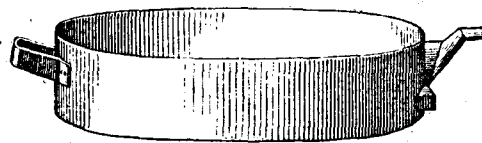


Fig. 6 a.

Om regn föll under den tid afdunstningen pågick, så att mätkärlét vid återfyllningen icke allenast blef fullt (utan råge), utan äfven ett öfverskott fanns i afdunstningskärlet, så uppmättes detta på samma sätt som den vanliga nederbörden medelst mätglaset eller mätkärlét. Den afdunstade mängden utgjordes i detta fall af skillnaden mellan den verkliga nederbördsmängden och öfverskottet i afdunstningskärlet, såvida icke regnet fallit i häftiga skurar, i hvilken händelse observationen blef osäker och måste förkastas.

För iakttagelser öfver *vindens styrka* äfvensom *molnmängden* användes inga särskilda instrument. Den förra uppskattades i grader från 0 (= lugnt) till 6 (= orkan), den senare i grader från 0 (= fullkomligt klar himmel) till 10 (= mulet).

Observationstider. Såsom redan i det föregående nämnts, voro observationstiderna desamma som på statens ordinarie stationer. För temperatur, vind, moln och väderlek voro de 8 f. m., 2 och 9 e. m. Maximum- och minimumtermometrarne aflästes kl. 9 e. m.; jordtermometrarne kl. 2 e. m.; uppmätningen af nederbördens och afdunstningens storlek skedde kl. 8 f. m.

Instruktioner. Dessa voro desamma som för öfriga meteorologiska centralanstaltens observatörer, nemligen:

»Instruktion för mätning af nederbörden».

en dixièmes. Une quantité d'eau dans le vase à mesurer comprise entre deux de ces 20 raies correspond, comme il est facile de le calculer, à une quantité d'un millimètre de hauteur dans le vase d'évaporation plus large.

Pour faire des observations, on remplissait avec soin le vase à mesurer d'une eau pure que l'on versait ensuite dans le vase d'évaporation où on la laissait s'évaporer. On changeait l'eau toutes les fois. L'eau qui restait après l'évaporation était reversée dans le vase à mesurer. Celui-ci était placé sur un plan parfaitement horizontal. On descendait une baguette rigide et pointue le long du côté interne jusqu'à ce que la pointe se trouvât juste en contact avec la surface de l'eau, pendant qu'on tenait l'ongle du pouce sur le bord d'en haut. On mesurait ensuite avec soin en parties entières et en dixièmes sur l'échelle extérieure la portion de la baguette qui se trouvait au-dessous du bord du vase. Les valeurs obtenues ainsi indiquaient en millimètres et en dixièmes de millimètres la hauteur de la quantité d'eau évaporée. On mesurait des deux côtés opposés du vase gradué et on prenait la moyenne comme étant la valeur vraie.

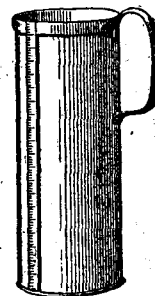


Fig. 6 b.

Si la pluie tombait pendant la durée de l'évaporation, de sorte que le vase gradué, quand on le remplissait de nouveau, était non seulement plein, mais qu'il se trouvait aussi un surcroît dans le vase d'évaporation, on mesurait ce surcroît de la même façon que la quantité d'eau tombée, c'est-à-dire au moyen du verre ou du vase gradués. La quantité évaporée se composait dans ce cas de la différence entre la quantité réelle d'eau tombée et le surcroît du vase d'évaporation, pourvu que la pluie ne fût pas tombée par ondées; dans ce dernier cas les observations devaient être rejetées comme peu sûres.

Les observations de la *force du vent* et de la *quantité de nuages* se firent sans instruments spéciaux. La première était évaluée de zéro (= calme) à 6 (= ouragan), la dernière de zéro (= ciel parfaitement clair) à 10 (= couvert).

Heures des observations. Comme nous l'avons dit, les heures d'observation étaient les mêmes qu'aux stations ordinaires de l'État. C'était à 8 heures du matin, à 2 heures et à 9 heures du soir pour la température, le vent, les nuages et le temps; on lisait à 9 heures du soir les thermomètres à maxima et à minima, à 2 heures du soir les géothermomètres, et l'on mesurait à 8 heures du matin les quantités d'eau tombée et d'évaporation.

Instructions. Elles étaient les mêmes que pour les autres observateurs de l'Institut central de météorologie, savoir:

»Instructions pour l'évaluation de la quantité d'eau tombée».

»Instruktion för observation af maximum- och minimum-termometrar».

»Kort instruktion för anställande af meteorologiska observationer», af R. Rubenson.

»Om psykrometers skötsel», af R. Rubenson.

»Regler för uppmätning af afdunstningen», af H. E. Hamberg.

»Handledning vid meteorologiska observationers anställande», af E. Edlund; andra upplagan af H. E. Hamberg.

3. De skogsmeteorologiska försöksstationernas geografiska och topografiska belägenhet.

Vi meddela här några underrättelser om försöksstationernas longitud och latitud, deras höjd öfver hafvet, jordmånen der jordtermometrarne voro nedsatta, den omgifvande skogens ålder och afstånd från respektive stationer m. m. De stationer, der instrumenten voro uppställda såväl under träden som på en helt nära belägen öppen plats, benämna vi för korthetens skull *dubbla* skogsstationer. Samtliga skogsmeteorologiska stationer, såväl statens försöksstationer som de af Upsala läns hushållningssällskap bekostade, låta fördela sig i följande grupper.

Stationer i Upsala län.

a. Norra delen.

Tierp i socknen af samma namn (60° 17' N. L., 0° 36' vestligt från Stockholm). Höjd öfver hafvet omkring 37 meter. Slättstation, bekostad af hushållningssällskapet, belägen vid apoteket i Gryttjoms by på en svag höjning af den vidsträckt Tierps-slätten. Jordmånen sandblandad lerjord. Ungefärligt afstånd till det omgifvande skogsbrynet i norr 4 kilometer, i öster 2,7, i söder 4,7 och i vester 2,7.

Tobo i Tegelsmora socken (60° 15' N. L., 0° 24' v. från Stockholm). Höjd öfver hafvet omkring 37 meter. Skogsstation, fri plats, 11,5 kilometer ostsydost från Tierp, bekostad af hushållningssällskapet, belägen nära jernvägsstationen inom en af skogar och mossar uppfylld trakt. Jordmånen lerjord. Ungefärligt afstånd till det omgifvande skogsbrynet i norr 45 meter, i öster 60, i söder 200 och i vester 30. Skogen, tall och gran, ungefär 30-år gammal.

Dalboda i Viksta socken (60° 7' N. L., 0° 31' v. från Stockholm). Höjd öfver hafvet omkring 50 meter. Dubbel skogsstation, 17,4 kilometer sydsydvest från Tobo, 19,1 kilometer sydsydost från Tierp, bekostad af staten, belägen vid skogvaktarbostället i en af skog och mossar uppfylld trakt temligen nära den lilla grunda sjön Vissjön. Jordmånen i skogen sand, på den fria platsen sandmylla, omkring 2 fot djup på lerbotten. Afståndet mellan de båda stationerna 294,5 meter. Ungefärligt afstånd från det omgifvande skogsbrynet till stationen på den fria platsen: i norr 400 meter, i öster 200, i vester 190, i söder gränsar platsen till Vissjön. Skogen vid

»Instructions pour l'observation des thermomètres à maxima et à minima».

»Instructions sommaires pour faire des observations météorologiques», par R. Rubenson.

»Du maniement du psychromètre», par R. Rubenson.

»Règles à suivre pour mesurer l'évaporation», par H.-E. Hamberg.

»Guide des observations météorologiques», par E. Edlund, 2:me édition par H.-E. Hamberg.

3. Situation géographique et topographique des stations de météorologie forestière d'essai.

Nous donnerons ici quelques renseignements sur la longitude et la latitude des stations d'essai, leur altitude, la nature du sol où l'on a déposé les géothermomètres, l'âge des forêts environnantes et leur distance des stations respectives, etc. Les stations où les instruments étaient placés tant sous les arbres que dans les clairières avoisinantes, sont désignées ici, pour abrégé, sous le nom de *stations doubles*. Toutes les stations de météorologie forestière, les stations d'essai de l'État aussi bien que celles de la Société d'Économie rurale du gouvernement d'Upsala, peuvent être réparties dans les groupes suivans.

Stations du gouvernement d'Upsala.

a. Partie septentrionale.

Tierp, dans la commune du même nom (60° 17' lat. N., 0° 36' O. de Stockholm). Altitude: 37 mètres environ. Station de plaine, entretenue aux frais de la Société d'Économie rurale, située près de la pharmacie du village de Gryttjom sur une légère élévation de la vaste plaine de Tierp. Sol d'argile mêlé de sable. Distance approximative de la lisière du bois environnant: au N. 4 kilomètres, à l'E. 2,7, au S. 4,7 et à l'O. 2,7.

Tobo, dans la commune de Tegelsmora (60° 15' lat. N., 0° 24' O. de Stockholm). Altitude: environ 37 mètres. Station forestière, place libre, 11,5 kilomètres ESE. de Tierp, entretenue aux frais de la Société d'Économie rurale, située près de la gare du chemin de fer dans une région couverte de forêts et de marais. Sol argileux. Distance approximative de la lisière du bois environnant: 45 mètres au N., 60 à l'E., 200 au S. et 30 à l'O. Forêt de pins et de sapins d'environ 30 ans.

Dalboda, dans la commune de Viksta (60° 7' lat. N., 0° 31' O. de Stockholm). Altitude: environ 50 mètres. Station forestière double, à 17,4 kilomètres SSO. de Tobo, 19,1 kilomètres SSE. de Tierp, aux frais de l'État, près de la maison d'un garde-forestier dans une région couverte de forêts et de marais, assez près du petit lac peu profond le Vissjö. Le sol de la forêt est de sable, dans la clairière de terreau mêlé de sable à environ 2 pieds de profondeur jusqu'au fond d'argile. Distance entre les deux stations: 294^m,5. Distance approximative de la lisière de la forêt environnante à la station

skogsstationen, omkring 80 år gammal, består till det mesta af tall med blandning af gran; närmast omkring den fria platsen merendels tall af 15—20 års ålder.

Åkerlänna i Skuttunge socken (60° 1' N. L., 0° 41' v. från Stockholm). Höjd öfver hafvet omkring 50 meter. Skogsstation, fri plats, 30,7 kilometer sydväst från Tobo, bekostad af hushållningssällskapet, belägen vid skollärarebostället i en trakt uppfylld af skogar och mossar. Jordmånen sandjord (mosand). Ungefärligt afstånd till det omgifvande skogsbrynet i norr 87 meter, i öster 49, i söder 324 och i vester 670. Skogen utgöres af tall 40 till 90 år gammal; i vester och syd-öst af björk af omkring 25 års ålder.

Bälinge i socknen af samma namn (59° 57' N. L., 0° 31' v. från Stockholm). Höjd öfver hafvet omkring 28 meter. Slättstation, 13 kilometer sydost från Åkerlänna, 18 kilometer syd från Dalboda, 11 kilometer nordväst från Upsala, bekostad af hushållningssällskapet, belägen vid pastorsbostället i nordvästra delen af den vidsträckta Upsala-slätten. Jordmånen lera. Ungefärligt afstånd till det omgifvande skogstbrynet i norr 1,3, i öster 5, i söder 7, i vester 5 kilometer.

Upsala meteorologiska observatorium (59° 52' N. L., 0° 25' v. från Stockholm). Höjd öfver hafvet 24 meter. Slättstation, belägen vid observatoriet strax vester om staden på en mindre kulle, omgifven af grupper af smärre trädplanteringar. Jordmånen lera. Ungefärligt afstånd till det omgifvande skogsbrynet i norr 11 kilometer, i öster 8, i söder 1,5, i vester 3.

b. Södra delen.

Rekasta i Vårfrukyrka socken (59° 41' N. L., 0° 59' v. från Stockholm). Höjd öfver hafvet omkring 21 meter. Slättstation, bekostad af hushållningssällskapet, belägen på den ganska vidsträckta odlade slätten norr om Enköping. Jordmånen lerjord på lerbotten. Ungefärligt afstånd till det omgifvande skogsbrynet i norr 2, i öster 1, i söder 0,5, i vester 1,3 kilometer.

Ängsvallen, i Litslena socken (59° 38' N. L., 0° 52' v. från Stockholm). Höjd öfver hafvet omkring 21 meter. Skogsstation, fri plats, 8 kilometer östsydost från Rekasta, bekostad af hushållningssällskapet, belägen vid skogvaktarbostället i en betydlig skogstrakt. Jordmånen svartmylla på lerbotten. Ungefärligt afstånd till det omgifvande skogsbrynet i norr 90 meter, i öster 290, i söder 300, i vester 350. Skogen utgöres af blandad barrskog af olika ålder, mellan 30 och 60 år. I vester och norr finnes något asp- och björkskog, 20 till 50 år gammal. Observationerna fortgingo här till den 10 mars 1881, hvarefter stationen flyttades till Signalsberg, der observationerna började den 17 mars s. å.

Signalsberg i Litslena socken (59° 38' N. L., 0° 45' v. från Stockholm). Höjd öfver hafvet omkring 30 meter. Skogsstation, fri plats, 6,5 kilometer öst från Ängsvallen, bekostad af hushållningssällskapet, belägen vid skogvaktarbostället i en kuperad skogstrakt. Jordmånen grusblandad mylla på ler-

dans l'endroit libre: au N. 400 mètres, à l'E. 200, à l'O. 190; au S. la clairière touche au lac Vissjö. A la station forestière, la forêt d'environ 80 ans se compose en majeure partie de pins mêlés de sapins; dans le voisinage immédiat de la clairière, pins de 15 à 20 ans.

Åkerlänna, dans la commune de Skuttunge (60° 1' lat. N., 0° 41' O. de Stockholm). Altitude: environ 50 mètres. Station forestière, endroit libre, à 30,7 kilomètres SO. de Tobo, aux frais de la Société d'Économie rurale, près de la maison de l'instituteur dans une région couverte de forêts et de marais. Sol: terrain sablonneux. Distance approximative de la lisière de la forêt: 87 mètres au N., 49 à l'E., 324 au S. et 670 à l'O. Forêt de pins de 40 à 90 ans, à l'O. et au SE. bouleaux d'environ 25 ans.

Bälinge, dans la commune de même nom (59° 57' lat. N., 0° 31' O. de Stockholm). Altitude: environ 28 mètres. Station de plaine, à 13 kilomètres SE. d'Åkerlänna, 18 kilomètres S. de Dalboda, 11 kilomètres NO. d'Upsala, aux frais de la Société d'Économie rurale, près de la maison du pasteur dans la partie NO. de la grande plaine d'Upsala. Sol: argile. Distance approximative de la lisière de la forêt environnante: 1,3 kilomètres au N., 5 à l'E., 7 au S. et 5 à l'O.

Observatoire météorologique d'*Upsala* (59° 52' lat. N., 0° 25' O. de Stockholm). Altitude: 24 mètres. Station de plaine, située près de l'Observatoire à l'O. de la ville sur une éminence entourée de groupes de petites plantations d'arbres. Sol: argile. Distance approximative de la lisière de la forêt environnante: 11 kilomètres au N., 8 à l'E., 1,5 au S. et 3 à l'O.

b. Partie méridionale.

Rekasta, dans la commune de Vårfrukyrka (59° 41' lat. N., 0° 59' O. de Stockholm). Altitude: environ 21 mètres. Station de plaine, aux frais de la Société d'Économie rurale, située dans la grande plaine cultivée au N. d'Enköping. Sol: terre argileuse sur fond d'argile. Distance approximative de la lisière de la forêt environnante: 2 kilomètres au N., 1 à l'E. 0,5 au S. et 1,3 à l'O.

Ängsvallen, dans la commune de Litslena (59° 38' lat. N., 0° 52' O. de Stockholm). Altitude: environ 21 mètres. Station forestière, endroit libre, à 8 kilomètres ESE. de Rekasta, aux frais de la Société d'Économie rurale, située près de la maison du garde forestier dans une grande région boisée. Sol: terre noire sur fond d'argile. Distance approximative de la lisière de la forêt environnante: 90 mètres au N., 290 à l'E., 300 au S. et 350 à l'O. La forêt se compose de pins et de sapins d'âges différens, entre 30 et 60 ans. A l'O. et au N. il y a un peu de trembles et de bouleaux entre 20 et 50 ans. Les observations se sont poursuivies jusqu'au 10 mars 1881; puis la station a été transférée à Signalsberg, où les observations ont commencé le 17 mars de cette même année.

Signalsberg, dans la commune de Litslena (59° 38' lat. N., 0° 45' O. de Stockholm). Altitude: environ 30 mètres. Station forestière, endroit libre, à 6,5 kilomètres E. d'Ängsvallen, aux frais de la Société d'Économie rurale, située près de la maison du garde forestier dans une région boisée et accidentée. Sol:

botten. Ungefärligt afstånd till det omgivande skogsbrynet i norr 240 meter, i öster 220, i söder 90, i vester 60. Skogen tall och gran af omkring 30 till 50 års ålder.

Stationer i Vestmanlands län.

Alderstugan i Lillhärads socken (59° 41' N. L., 1° 46' v. från Stockholm). Höjd öfver hafvet omkring 61 meter. Dubbel skogsstation, bekostad af staten, belägen vid skogsvaktarbostället i en af skog och mossar uppfylld trakt. Jordmänen i skogen stenblandad sandmo, på 2 meters djup något grusartad; på den fria platsen omkring 20 centimeter svartmylla ofvanpå, sedan vanlig lera samt, vid 1—2 meters djup blålera. Afstånd mellan båda stationerna 196,5 meter. Ungefärligt afstånd till det omgivande skogsbrynet på den fria platsen: i norr 110 meter, i öster 190, i söder 150, i vester 140. Skogen vid skogsstationen gran, ålder omkring 60 år; omkring den fria platsen likaledes gran med något tall samt blandning af björk i de östra och sydöstra konturerna; ålder omkring 50 till 60 år.

Lillhärad i socknen af samma namn (59° 39' N. L., 1° 40' v. från Stockholm). Höjd öfver hafvet omkring 31 meter. Förmedlande slättstation, bekostad af staten, belägen 5 kilometer sydost från Alderstugan, vid folkskolan nära kyrkan på en icke obetydlig slätt. Jordmänen hård lera. Ungefärligt afstånd till det omgivande skogsbrynet i norr 2,3 kilometer, i öster 2, i söder 1,2, i vester 1,3.

Dingtuna i socknen af samma namn (59° 34' N. L., 1° 39' v. från Stockholm). Höjd öfver hafvet omkring 12 meter. Slättstation, bekostad af staten, belägen 12 kilometer sydsydost från Lillhärad, vid folkskolan nära kyrkan på den betydande odlade Dingtuna-slätten och på omkring 7 kilometers afstånd från sjön Mälaren. Jordmänen lerjord. Ungefärligt afstånd till det omgivande skogsbrynet i norr 0,9 kilometer, i öster 4, i söder 0,1, i vester 1.

Stationer i Skaraborgs län.

Spårhult i Lugnås socken (58° 35' N. L., 4° 24' v. från Stockholm). Höjd öfver hafvet omkring 140 meter. Dubbel skogsstation, bekostad af staten, belägen vid kronojägarbostället i en skogstrakt. Jordmänen i skogen på 1/2 och 1 meters djup sand, på 2 meters djup sandblandad lera; på den fria platsen uteslutande sand. Afståndet mellan de båda stationerna 165,7 meter. Ungefärligt afstånd till det omgivande skogsbrynet på den fria platsen: i norr 130 meter, i öster 70, i söder 66 och i vester 120. Skogen vid skogsstationen gran, ålder omkring 70 år; omkring den fria platsen smärt gran af 70 till 75 års ålder, åt nord och nordvest 30-årig löfskog.

Österplana i socknen af samma namn (58° 35' N. L., 4° 38' v. från Stockholm). Höjd öfver hafvet omkring 175 meter. Slättstation, bekostad af staten, belägen 13 kilometer vester från Spårhult, vid folkskolan på den östra skoglösa afsatsen af Kinnekulle. Stationen indrogs med år 1878, hvarefter

terre mêlée de gravier sur fond d'argile. Distance approximative de la lisière de la forêt environnante: 240 mètres au N., 220 à l'E., 90 au S., 60 à l'O. Forêt de pins et de sapins de 30 à 50 ans.

Stations du gouvernement de Vestmanland.

Alderstugan, dans la commune de Lillhärad (59° 41' lat. N., 1° 46' O. de Stockholm). Altitude: environ 61 mètres. Station forestière double, aux frais de l'État, située près de la maison du garde forestier dans une région couverte de marais et de forêts. Sol: dans la forêt terrain sablonneux mêlé de pierres, avec un peu de gravier à 2 mètres de profondeur; dans l'endroit libre: terre noire à environ 20 centimètres au-dessus, puis de l'argile et, à une profondeur de 1 à 2 mètres, de l'argile bleue. Distance entre les deux stations: 196^m,5. Distance approximative de la lisière de la forêt environnante à la station dans la clairière: 110 mètres au N., 190 à l'E., 150 au S. et 140 à l'O. A la station forestière, la forêt est de sapins d'environ 60 ans; autour de la clairière elle est également de sapins avec un peu de pins et un mélange de bouleaux sur les limites à l'E. et au SE.; âge environ 50 à 60 ans.

Lillhärad, dans la commune du même nom (59° 39' lat. N., 1° 40' O. de Stockholm). Altitude: environ 31 mètres. Station de plaine intermédiaire, aux frais de l'État, située à 5 kilomètres SE. de Alderstugan, à l'école communale près de l'église dans une assez grande plaine. Sol: argile dure. Distance approximative de la lisière de la forêt environnante: 2,3 kilomètres au N., 2 à l'E.; 1,2 au S. et 1,3 à l'O.

Dingtuna, dans la commune du même nom (59° 34' lat. N., 1° 39' O. de Stockholm). Altitude: environ 12 mètres. Station de plaine, aux frais de l'État, située à 12 kilomètres SSE. de Lillhärad, à l'école communale près de l'église dans la grande plaine cultivée de Dingtuna et à environ 7 kilomètres du lac Mälaren. Sol: terre argileuse. Distance approximative de la lisière de la forêt voisine: 0,9 kilomètres au N., 4 à l'E., 0,1 au S. et 1 à l'O.

Stations du gouvernement de Skaraborg.

Spårhult, dans la commune de Lugnås (58° 35' lat. N., 4° 24' O. de Stockholm). Altitude: environ 140 mètres. Station forestière double, aux frais de l'État, située près de la maison du garde-chasse royal dans une région boisée. Sol de la forêt: sable de 0,50 à 1 mètre de profondeur; à 2 mètres, sable mêlé d'argile; dans la clairière exclusivement du sable. Distance entre les deux stations: 165^m,7. Distance approximative de la lisière de la forêt environnante à la station dans la clairière: 130 mètres au N., 70 à l'E., 66 au S. et 120 à l'O. La forêt à la station forestière est de sapins d'environ 70 ans; autour de la clairière, sapins élancés de 70 à 75 ans, au N. et au NE. bois à feuilles, de 30 ans.

Österplana, dans la commune du même nom (58° 35' lat. N., 4° 38' O. de Stockholm). Altitude: environ 175 mètres. Station de plaine, aux frais de l'État, située à 13 kilomètres à l'O. de Spårhult près de l'école communale sur la terrasse orientale sans arbres de Kinnekulle. La station a été sup-

endast observationer öfver nederbörden och lufttemperaturen fortsattes. I dess ställe inträdde följande station.

Helde i Göteneds socken (58° 32' N. L., 4° 34' v. från Stockholm). Höjd öfver hafvet omkring 70 meter. Slättstation, bekostad af staten, belägen 10 kilometer sydväst från Spårhult, 6 kilometer sydost från Österplana, på en större odlad slätt. Jordmånen lera. Närmaste skog ligger 0,7 kilometer sydväst från Helde.

Stationer i Kristianstads län.

Danielslund i Rebbelberga socken (56° 15' N. L., 5° 11' v. från Stockholm). Höjd öfver hafvet omkring 10 meter. Skogsstation, bekostad af staten. Indragen med år 1878.

Skörpinge i Höja socken (56° 14' N. L., 5° 12' v. från Stockholm). Höjd öfver hafvet omkring 10 meter. Skogsstation, bekostad af staten, belägen 2 kilometer syd från Danielslund. Indragen med år 1878.

primée à partir de 1878, après quoi on n'a continué que les observations de la quantité d'eau tombée et de la température de l'air. Elle a été remplacée par la suivante.

Helde, dans la commune de Götened (58°32' lat. N., 4°34' O. de Stockholm). Altitude: environ 70 mètres. Station de plaine aux frais de l'État, située à 10 kilomètres au SO. de Spårhult et à 6 kilomètres SO. de Österplana dans une grande plaine cultivée. Sol: argile. La forêt la plus voisine est à 0,7 kilomètre au SO. de Helde.

Stations du gouvernement de Kristianstad.

Danielslund, dans la commune de Rebbelberga (56° 15' lat. N., 5° 11' O. de Stockholm). Altitude: 10 mètres environ. Station forestière aux frais de l'État. Supprimée dès 1878.

Skörpinge, dans la commune de Höja (56° 14' lat. N., 5° 12' O. de Stockholm). Altitude: 10 mètres environ. Station forestière aux frais de l'État, située à 2 kilomètres au S. de Danielslund. Supprimée dès 1878.

II.

Skogens inflytande på luftens och markens temperatur.

1. Det lokala klimatet, särskildt med afseende på lufttemperaturen.

Om jordens yta öfverallt vore fullkomligt lika beskaffad, så skulle luftens temperatur, till följd af jordens sferiska form, på ett likformigt sätt aftaga från eqvatorn mot polerna, det vill säga de s. k. isothermerna skulle vara parallella sinsemellan och med eqvatorn. Äfven öfriga temperaturförhållanden, såsom skilnaden mellan vinterns och sommarens, dagens och nattens temperatur, eller de s. k. årliga och dagliga temperatur-amplituderna, skulle vara lika vid samma breddgrader. En mängd omständigheter göra emellertid, att temperaturen lika litet som något annat klimatiskt element har en sådan likformig fördelning omkring jorden. De förnämsta orsakerna till dessa afvikelser äro:

1:o den ojemna fördelningen af land och haf och deraf härrörande vindar och hafsströmmar.

2:o jordytans olika höjd öfver havets yta.

Härtill komma inverknings af mera underordnad beskaffenhet, såsom af smärre vattensamlingar, den fasta markens ytbeskaffenhet, vegetationen m. m.

Det är för den naturkunnige väl känt, att en ort, som ligger inom en stor landmassa, har s. k. *kontinentalt klimat*, hvilket hvad temperaturen beträffar plägar karakteriseras af varma somrar och kalla vintrar äfvensom af varma dagar och kalla nätter. Man kallar äfven ett sådant klimat *excessif*. En ort vid en hafskust eller ännu hellre en liten ö i en ocean har deremot *maritimt klimat*, det vill säga varma höstar och vintrar, kallare vårar och somrar; den årliga likasom den dagliga förändringen i temperaturen är der liten. Ju större en kontinent är, dess mera utveckladt är dess kontinentalklimat; och ju större ett haf är desto mera maritimt är klimatet hos deri befintliga öar och tillgränsande kuster.

Samma fysikaliska orsaker, som i stort framkalla de båda hutvudtyperna af klimat, göra sig gällande äfven i smått. Äfven mindre innanhaf, hafs vikar, ja till och med insjöar för-

Influence des forêts sur la température de l'air et du sol.

1. Le climat local, spécialement envisagé au point de vue de la température de l'air.

Si la surface du globe était partout de la même nature, la température de l'air devrait, par suite de la forme sphérique de la terre, diminuer d'une manière uniforme de l'équateur aux pôles, c'est-à-dire que les isothermes devraient être parallèles entre eux et avec l'équateur. D'autres faits relatifs à la température, comme la différence de température en hiver et en été, le jour et la nuit, ou, en d'autres termes, les amplitudes de température annuelle et diurne, devraient être les mêmes au même degré de latitude. Une foule de circonstances font cependant que la température ne présente pas plus que d'autres éléments climatologiques une répartition égale autour de la terre. Les causes principales de ces divergences sont:

1:o la distribution inégale des terres et des mers et, par suite, des vents et des courants marins.

2:o l'altitude inégale des terres.

Il faut ajouter des actions d'ordre secondaire, comme l'effet de petits amas d'eau, la nature de la surface du sol, la végétation, etc.

On sait qu'une localité située sur un grand continent a ce que les météorologistes appellent un *climat continental*, caractérisé en général, au point de vue de la température, par des étés chauds et des hivers froids ainsi que par des jours chauds et des nuits froides. Ce climat est aussi appelé *«excessif»*. D'autre part, on dit qu'une localité au bord de la mer, ou mieux encore une petite île dans un océan, a un *climat maritime*, c'est-à-dire que l'automne et l'hiver y sont chauds, le printemps et l'été plus froids; la variation annuelle aussi bien que la variation diurne de la température y est peu sensible. Plus un continent est grand, plus son climat continental est accusé, et plus une mer est grande plus le climat des îles qui s'y trouvent et des côtes avoisinantes est maritime.

Les causes physiques qui amènent en grand les deux types principaux de climat agissent aussi dans une sphère plus restreinte. De petites mers intérieures, des golfes et

läna åt i desamma befintliga öar och åt kusterna i någon mån ett maritimt klimat; denna inverkan bör naturligtvis blifva allt mindre och mindre ju smärre vattendragen äro. För att gifva en föreställning om storleken af innanhafs och större sjöars inverkan på klimatet vill jag här nedan anföra några siffror för vårt land, hvilket, såsom omgifvet af och inneslutande större och mindre vatten, är rikt på inverkningsar af detta slag.*

Såsom mått på en orts kontinentala eller maritima klimat i jämförelse med en annans har man plägat taga den årliga eller den dagliga variationens (amplitudens) storlek. Den förra eller skillnaden mellan den varmaste och kallaste månadens medeltemperaturer¹⁾ förutsätter, att endast sådana orter jämföras, som ligga vid ungefär samma breddgrad. Denna skillnad växer nemligen med breddgraden under i öfrigt lika förhållanden. Den andra, den dagliga variationens storlek, är mindre beroende af breddgraden²⁾, men påverkas, såsom vi i det följande skola se, i hög grad af utställningssättet för termometrarne.

Om vi utgå från Visby på Gotland hafva vi i rak vestlig riktning på ungefär samma breddgrad: Vestervik vid fastlandets ostkust, Jönköping midt i landet, invid södra ändan af sjön Vettern, samt Göteborg nära vestkusten. Omkring $\frac{1}{2}$ breddgrad norr om denna linie ligga de trenne inlandsstationerna Linköping, Skara och Venersborg, den sistnämnde vid sydvestra hörnet af sjön Venern; $\frac{1}{2}$ grad söder om samma linie ligger inlandsstationen Vexjö. Medeltalet af de årliga amplituderna för Linköping och Vexjö torde kunna representera amplituden för en inlandsstation i nyssnämnda linie.

Följande tal grunda sig på medeltal af 24 år.

même des lacs donnent à leurs côtes ou aux îles qui s'y trouvent un climat en quelque mesure maritime; cette influence doit naturellement diminuer d'autant plus que les cours d'eau sont petits. Pour donner une idée de l'influence des mers intérieures et des grands lacs sur le climat, nous citerons tout à l'heure quelques chiffres empruntés à notre pays, riche en influences de cette espèce, puisqu'il est entouré de mers et renferme lui-même de plus ou moins grands amas d'eau.

Pour comparer le climat continental ou maritime d'une localité avec celui d'une autre, on prend ordinairement comme mesure la variation annuelle ou la variation diurne, en d'autres termes l'amplitude. La première, ou la différence entre la température moyenne du mois le plus chaud et du mois le plus froid¹⁾, suppose qu'on ne compare entre elles que des localités situées à peu près à la même latitude. En effet, cette différence augmente avec la latitude, si les autres conditions sont d'ailleurs égales. Quant à la variation diurne, elle dépend moins de la latitude²⁾, mais elle se ressent à un haut degré, comme nous allons le voir, du mode d'exposition des thermomètres.

En partant de Visby en Gotland, nous avons droit à l'O. et à peu près sur le même parallèle: Vestervik sur la côte orientale de la terre ferme, Jönköping au milieu du pays à l'extrémité sud du lac Vettern et Göteborg près de la côte occidentale. A un demi-degré de latitude environ au nord de cette ligne se trouvent trois stations de l'intérieur du pays, Linköping, Skara et Venersborg, cette dernière au coin SO. du lac Venern; à un demi-degré au sud de cette même ligne, la station de l'intérieur Vexjö. Les moyennes des amplitudes annuelles pour Linköping et Vexjö doivent pouvoir représenter l'amplitude à une station de l'intérieur sur la ligne en question.

Les chiffres suivans se basent sur des moyennes de 24 ans.

Tab. 1. Skillnad mellan årets varmaste och kallaste månader, s. k. årlig amplitud.
(Différence entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid de l'année, dite amplitude annuelle)

Östation. (Station insulaire)	Hafskuststationer. (Stations côtières)	Insjöstationer. (Stations lacustres)	Inlandsstationer. (Stations de l'intérieur)
Visby 17°.2	Vestervik 18°.4 Göteborg 17°.7	Jönköping.. 18°.5 Venersborg..... 19°.0	Linköping—Vexjö ... 19°.3 Skara 19°.1

Vi finna af denna sammanställning att Visby är den mest maritima orten; dess årliga amplitud är 2 grader mindre än inlandsstationernas. Dernäst komma i ordning efter amplitudens storlek kuststationerna samt de vid sjö belägna. Härvid är likväl att märka det de ofvan anförda amplituderna på inlandsstationerna äfvensom på dem vid Venern och Vettern äro något för små till följd af dessa orters större höjd öfver haf-

¹⁾ Rättare sagdt skillnaden mellan varmaste och kallaste dagens medeltemperaturer. I de fall, som i det följande komma i betraktande, blir resultatet i sak detsamma, hvilkendera definitionen än väljes.

²⁾ Cfr RUPPENSON: Om storleken af temperaturens dagliga variation i Sverige, K. Vet. Ak. Handl. Bd. 14, N:o 10.

On voit par ce tableau que Visby est la localité la plus maritime; son amplitude annuelle est de deux degrés au-dessous de celle des stations de l'intérieur. Puis viennent, d'après la grandeur de l'amplitude, les stations côtières et celles qui se trouvent au bord d'un lac. Il faut pourtant remarquer que les amplitudes indiquées pour les stations de l'intérieur et pour celles du Venern et du Vettern sont un peu trop basses,

¹⁾ Ou, pour parler plus exactement, la différence entre les températures moyennes du jour le plus chaud et du jour le plus froid. Dans les cas dont il s'agira dans ce qui suit, le résultat est au fond le même, quelle que soit la définition qu'on choisisse.

vet¹⁾ och borde ökas något litet för att blifva fullt jemförbara med de andra. Det förtjenar anmärkas, att den minskning i den årliga amplituden, som belägenheten invid de stora sjöarne Venern och Vettern medför hos inlandsstationerna Jönköping och Venersborg, då man jemför dem med de öfriga inlandsstationerna, är ganska ringa och obestämd, 0°.1—0°.75. Samma ordning mellan stationerna i afseende på deras kontinentalitet, som den årliga amplituden här gifvit i det stora hela, har professor Rubenson erhållit vid jemförelse mellan de dagliga amplituderna.²⁾

Af det nyss anförda framgår emellertid, att den årliga amplituden icke är ett fullt tjenligt mått på en orts kontinentalitet, då det är fråga om svagare maritima inflytanden. Bättre framstå dessa, åtminstone i vårt land, då man jemför de särskilda årstidernas medeltemperaturer på olika orter. Derom öfvertygas man lätt af följande tabell. Utom förut anförda stationer äro här äfven upptagna trenne fyrstationer, af hvilka Ölands norra udde i Östersjön och Vinga i Kattegat ligga på ungefär samma breddgrad som de öfriga; Gotska Sandön är deremot betydligt nordligare. Värdena äro reducerade till 24-års media.

par suite de l'altitude un peu plus grande de ces localités¹⁾, et devraient être un peu augmentées pour être comparables aux autres. Il faut le remarquer également, la diminution de l'amplitude annuelle qu'amène le voisinage des grands lacs Venern et Vettern pour les stations de l'intérieur Jönköping et Venersborg, lorsqu'on les compare avec les autres stations de l'intérieur, est très faible et indéterminée: 0°.1 à 0°.75. L'ordre que l'amplitude annuelle a donné ici en somme aux stations par rapport à la continentalité est le même que celui qu'a obtenu M. le professeur Rubenson en comparant les amplitudes diurnes²⁾.

Ce que nous venons de citer fait voir que l'amplitude annuelle ne peut pas servir à mesurer exactement la continentalité d'une localité, lorsqu'il s'agit de faibles influences maritimes. Ces dernières ressortent davantage, au moins dans notre pays, lorsqu'on compare les températures moyennes des diverses saisons en différents endroits. On peut s'en convaincre aisément par le tableau suivant. Outre les stations déjà citées, nous y insérons trois stations de phare dont deux, le cap nord d'Öland dans la Baltique et Vinga dans le Kattegat, se trouvent à peu près sur le même degré de latitude que les autres; mais Gotska Sandön est beaucoup plus au nord. Les valeurs sont réduites à des moyennes de 24 ans.

Tab. 2. Afvikelser från årsmedeltemperaturen (Écarts de la température moyenne de l'année).

Stationer (Stations).		Vinter. (Hiver)	Vår. (Printemps)	Sommar. (Été)	Höst. (Automne)	Års-medel- temperatur. (Température moyenne de l'année)
Östationer (Stations insulaires)	Gotska Sandö fyr (Phare de Sandö près de Gotland)	—6°.5	—3°.8	+ 8°.5	+ 1°.9	+ 5°.7
	Visby	—7°.0	—3°.0	+ 8°.6	+ 1°.3	+ 6°.4
	Ölands norra fyr (Phare nord d'Öland).....	—7°.0	—3°.3	+ 8°.5	+ 1°.4	+ 6°.6
	Vinga fyr (Phare de Vinga).....	—7°.7	—2°.4	+ 8°.6	+ 1°.3	+ 7°.1
Hafekuststationer (Stations côtières)	Vestervik	—7°.9	—2°.2	+ 9°.2	+ 0°.8	+ 6°.1
	Göteborg	—7°.8	—1°.8	+ 9°.2	+ 0°.7	+ 7°.0
Insjöstationer (Stations lacustres)	Jönköping	—7°.9	—2°.1	+ 9°.2	+ 0°.6	+ 5°.9
	Venersborg	—8°.1	—2°.1	+ 9°.5	+ 0°.8	+ 5°.8
Inlandsstationer (Stations de l'intérieur)	Linköping	—8°.7	—1°.7	+ 10°.1	+ 0°.2	+ 6°.2
	Vexjö	—8°.1	—1°.6	+ 9°.6	+ 0°.4	+ 5°.6
	Skara	—8°.4	—1°.6	+ 9°.5	+ 0°.5	+ 5°.3

Dessa siffror säga oss oförtydligt, att våra haf och insjöar höja temperaturen om hösten och dermed motverka ett tidigt inbrytande af vintern, sänka den deremot om våren och försena derigenom sommarens inträdande. Emellertid synes temperaturförhöjningen vara öfvervägande, alldenstund årsmedeltemperaturen är högre på de maritima orterna än på de inuti landet belägna. Professor Curman har i sitt lärarika arbete »Om klimat och bad vid Sveriges vestkust. (I. Nordsjökuster-

Ces chiffres nous disent clairement que nos mers et nos lacs élèvent la température en automne et s'opposent ainsi à l'arrivée de bonne heure de l'hiver, tandis qu'ils l'abaissent au printemps et retardent l'arrivée de l'été. L'élévation de la température semble être prépondérante, puisque la température moyenne de l'année est plus élevée dans les localités maritimes que dans celles de l'intérieur. Dans son intéressant ouvrage «Sur le climat et les bains à la côte occidentale de Suède (I. Climat

¹⁾ Vexjö 168, Skara 113, Jönköping 98, Linköping 55, Venersborg 54, Visby 16, Vestervik 13, Göteborg 7 mètres.

²⁾ Loc. cit.

nas sommarklimat)» fästat uppmärksamheten på en annan vid kusterna verkande kraftig värmekälla, nämligen de af solen upphettade kala klipporna.

Under de kallaste månaderna betäckas våra sjöar i allmänhet med is. De förlora då det mildrande inflytandet på vintertemperaturen, hvilket eljest utmärker de öppna vattnen, och de utgöra då blott en del af fastlandet. Detta kan man finna deraf, att medeltemperaturen under årets kallaste månad, februari, är nästan lika låg i Jönköping och Venersborg, hvilka äro belägna vid de stora sjöarne Vettern och Venern, som i Linköping och Vexjö, hvilka icke ligga vid någon större sjö. Vid hafskusten deremot, der hafvet under nämnde månad oftast går öppet, är medeltemperaturen betydligt högre. Våra sjöar till och med de största af dem, såsom Venern och Vettern, mildra således litet eller intet kölden under den del af vintern, då de äro tillfrusna, som äfven är den kallaste.

Det maritima inflytandet af våra sjöar på omgifningens medeltemperatur skönjes alltså företrädesvis om våren och hösten, hvarföre man, såsom redan ofvan antydts, icke alltid får sluta till att tvenne orter, äfven om de ligga vid samma breddgrad, äro lika kontinentalt belägna, derför att deras årliga amplituder äro lika eller i det närmaste lika. Städerna Karlstad och Örebro äro exempel härpå. Den förra orten ligger vid Venerns norra strand, den senare vid nästan samma breddgrad midt i Sverige, 5 kilometer från det vestra hörnet af den betydligt grundare och mindre sjön Hjelmaren.

estival des côtes de la mer du Nord)», M. le professeur Curman a appelé l'attention sur une autre source de chaleur qui agit puissamment sur les côtes, savoir les rochers nus qu'échauffe le soleil.

Pendant les mois les plus froids, nos lacs sont en général couverts de glace. Ils perdent alors leur douce influence sur la température de l'hiver qui caractérise d'ailleurs les eaux libres, et ne forment alors qu'une partie de la terre ferme. C'est ce qu'on peut voir par le fait que pendant le mois le plus froid de l'année, c'est-à-dire en février, la température moyenne est presque aussi basse à Jönköping et à Venersborg, situés près des grands lacs Vettern et Venern, qu'à Linköping et à Vexjö qui ne se trouvent pas près d'un grand lac. Sur la côte au contraire, où la mer est presque toujours libre pendant le mois en question, la température moyenne est beaucoup plus élevée. Nos lacs, même les plus grands comme le Venern et le Vettern, adoucissent donc peu ou point le froid pendant la partie de l'hiver où ils sont gelés et qui est en même temps la plus froide.

L'influence maritime de nos lacs sur la température moyenne de leur voisinage se montre donc surtout au printemps et en automne. Il en résulte, comme nous l'avons dit plus haut, qu'on ne peut pas toujours conclure que deux localités, même si elles sont à la même latitude, sont également continentales, par le seul fait que leurs amplitudes annuelles sont semblables ou à peu près. Les villes de Karlstad et d'Örebro en sont des exemples. La première est située sur le bord septentrional du Venern, la seconde à peu près à la même latitude au milieu de la Suède et à 5 kilomètres du coin occidental du lac Hjelmaren, qui est beaucoup moins profond et plus petit.

Tab. 3. Månadsmedeltemperaturer för 24 år i Karlstad och Örebro.
(Moyennes de température mensuelle pour 24 ans à Karlstad et à Örebro)

M å n a d e r. (Mois)	Karlstad.	Örebro.	Skilnad. (Différence)	Skilnad vid lika årsmedia. (Différence à des moyennes annuelles semblables)
Januari	— 3°.4	— 3°.5	+ 0°.1	— 0°.3
Februari	— 3.6	— 4.0	+ 0.4	± 0.0
Mars	— 1.7	— 2.0	+ 0.3	— 0.1
April	+ 3.4	+ 3.4	± 0.0	— 0.4
Maj	+ 9.2	+ 9.2	± 0.0	— 0.4
Juni	+ 15.3	+ 15.1	+ 0.2	— 0.2
Juli	+ 17.1	+ 16.8	+ 0.3	— 0.1
Augusti	+ 15.7	+ 15.0	+ 0.7	+ 0.3
September	+ 11.6	+ 10.7	+ 0.9	+ 0.5
Oktober	+ 6.0	+ 5.2	+ 0.8	+ 0.4
November	+ 0.8	+ 0.2	+ 0.6	+ 0.2
December	— 3.2	— 3.5	+ 0.3	— 0.1
År (Année)	+ 5°.6	+ 5°.2	+ 0°.4	± 0°.0

Till att börja med finner man nästan alla månadernas och följaktligen äfven årets medeltemperatur högre i Karlstad

D'abord, on voit que la température moyenne de tous les mois est plus élevée à Karlstad qu'à Örebro. C'est probablement à

än i Örebro. Antagligen är detta en följd af sjön Venerns närhet. Det som emellertid faller mest i ögonen är den betydligt högre temperaturen om hösten i Karlstad än i Örebro och, då man ser på differenserna i sista kolumnen, hvilka äro reducerade till lika årsmedier, äfven den jämförelsevis låga temperaturen om våren. Detta antyder otvifvelaktigt det mera maritima läget hos Karlstad än Örebro, oaktadt amplituderna (juli—februari) äro så godt som lika, resp. $20^{\circ}.7$ och $20^{\circ}.8$.

Ett synnerligen lärorikt exempel på sjöars inflytande på klimatet i deras omgivning är ytterligare följande, hemtadt från sjön Vettern och kringliggande trakt. Vadstena är beläget invid Vetterns östra strand, Skeninge omkr. 13 kilometer österut inuti landet, båda vid ungefär samma höjd öfver hafvet.

cause du voisinage du lac Venern; mais ce qui frappe davantage, c'est la température beaucoup plus élevée en automne à Karlstad qu'à Örebro, et aussi, lorsqu'on regarde les différences de la dernière colonne réduites en moyennes annuelles égales, la température relativement basse au printemps. Cela indique incontestablement une situation plus maritime pour Karlstad que pour Örebro, quoique les amplitudes (de juillet à février) soient presque les mêmes, c'est-à-dire $20^{\circ}.7$ et $20^{\circ}.8$.

Une autre exemple très intéressant de l'influence des lacs sur le climat de leur voisinage est le suivant, que nous fournit le lac Vettern et la région environnante. Vadstena est située sur le bord oriental du Vettern, Skeninge à environ 13 kilomètres à l'est dans l'intérieur, les deux à peu près à la même altitude.

Tab. 4. Månads-medeltemperaturer under 5 år i Vadstena och Skeninge.

(Moyennes de température mensuelles pendant 5 ans à Vadstena et à Skeninge)

Månader. (Mois)	Vadstena.	Skeninge.	Skilnad. (Différence)	Skilnad vid lika årsmedia. (Différence à des moyennes annuelles égales)
Januari.....	— $3^{\circ}.2$	— $3^{\circ}.9$	+ $0^{\circ}.7$	+ $0^{\circ}.2$
Februari.....	— $3^{\circ}.1$	— $3^{\circ}.4$	+ $0^{\circ}.3$	— $0^{\circ}.2$
Mars.....	— $2^{\circ}.1$	— $2^{\circ}.5$	+ $0^{\circ}.4$	— $0^{\circ}.1$
April.....	+ $2^{\circ}.7$	+ $2^{\circ}.5$	+ $0^{\circ}.2$	— $0^{\circ}.3$
Maj.....	+ $9^{\circ}.6$	+ $9^{\circ}.6$	± $0^{\circ}.0$	— $0^{\circ}.5$
Juni.....	+ $14^{\circ}.4$	+ $14^{\circ}.1$	+ $0^{\circ}.3$	— $0^{\circ}.2$
Juli.....	+ $16^{\circ}.1$	+ $15^{\circ}.6$	+ $0^{\circ}.5$	± $0^{\circ}.0$
Augusti.....	+ $15^{\circ}.3$	+ $14^{\circ}.7$	+ $0^{\circ}.6$	+ $0^{\circ}.1$
September.....	+ $11^{\circ}.5$	+ $10^{\circ}.9$	+ $0^{\circ}.6$	+ $0^{\circ}.1$
Oktober.....	+ $4^{\circ}.9$	+ $3^{\circ}.9$	+ $1^{\circ}.0$	+ $0^{\circ}.5$
November.....	+ $1^{\circ}.5$	+ $0^{\circ}.7$	+ $0^{\circ}.8$	+ $0^{\circ}.3$
December.....	— $1^{\circ}.7$	— $2^{\circ}.8$	+ $1^{\circ}.1$	+ $0^{\circ}.6$
År (Année).....	+ $5^{\circ}.5$	+ $4^{\circ}.95$	+ $0^{\circ}.55$	± $0^{\circ}.0$

Äfven här har den vid sjö belägna platsen en högre års-medeltemperatur än den inuti landet. Svårligen kan detta tillskrifvas någon annan orsak än sjöns inverkan. Särdeles tydligt framstår Vetterns mildrande inverkan på klimatet under sensommaren, hösten och den tidigare vintern. Liksom vid Karlstad och Örebro är äfven här den årliga amplituden så godt som lika, nemligen $19^{\circ}.3$ i Vadstena, $19^{\circ}.5$ i Skeninge.

Hvad beträffar sjöarnes inflytande på den dagliga gången hos temperaturen å orter i deras granskap kan följande förteckna att ytterligare framhållas. Liksom sjöarne mildra hösten, så motverka de äfven i hög grad afkylningen om kvällarne, i synnerhet om sommaren och hösten, då de sjelfva äro starkt uppvärmda. I stället göra de morgnarne och stundom äfven middagarnas under våren och försommaren kalla. Sålunda är i Karlstad temperaturen kl. 9 e. m. under augusti och september, i medeltal 1 grad högre än i Örebro, men kl. 8 f. m. i det närmaste lika på båda ställena. Under april—juni hafva kvällarne nästan lika temperatur på båda ställena, eller på sin höjd obetydligt högre i Karlstad, men om morgnarne är

Ici encore, la localité située près du lac a une température moyenne de l'année supérieure à celle de l'intérieur. On peut difficilement attribuer ce fait à une autre cause qu'à l'influence du lac. Le Vettern nous montre surtout sa douce influence sur le climat pendant la dernière partie de l'été, l'automne et le commencement de l'hiver. Comme à Karlstad et à Örebro, l'amplitude annuelle est aussi à peu près la même, savoir $19^{\circ}.3$ à Vadstena et $19^{\circ}.5$ à Skeninge.

En ce qui touche l'influence des lacs sur la marche diurne de la température des localités de leur voisinage, il est bon de faire ressortir encore les points suivans. De même que les lacs adoucissent l'automne, ils s'opposent aussi à un haut degré au refroidissement le soir, surtout en été et en automne lorsqu'ils sont eux-mêmes fortement échauffés. En revanche, au printemps et au commencement de l'été, ils rendent plus froids les matinées et parfois même le milieu du jour. C'est ainsi qu'en août et en septembre, la température, à 9 heures du soir, est à Karlstad en moyenne un degré au-dessus de celle d'Örebro, mais à 8 heures du matin elle est à peu près la même aux deux endroits. Pendant les soirées, les mois d'avril à juin

det $\frac{1}{2}$ —1 grad kallare i Karlstad än i Örebro. Ganska upplysande i detta afseende äro äfven observationerna från Vadstena och Skeninge, hvilka jag tror därför förtjena anföras litet utförligare.

ont presque la même température aux deux endroits, ou au plus est-elle un peu plus élevée à Karlstad; mais, le matin, Karlstad est de $\frac{1}{2}$ à 1 degré plus froid qu'Örebro. Les observations de Vadstena et de Skeninge sont aussi très intéressantes à cet égard. Elles méritent, me semble-t-il, d'être citées un peu plus en détail.

Tab. 5. Medeltemperaturer kl. 8 f. m., 2 och 9 e. m. under 5 år.
(Température moyenne à 8 heures du matin, à 2 heures et à 8 heures du soir pendant cinq ans)

Månader. (Mois)	8 a. m.			2 p. m.			9 p. m.		
	Vadstena.	Skeninge.	Skilnad. (Différence)	Vadstena.	Skeninge.	Skilnad. (Différence)	Vadstena.	Skeninge.	Skilnad. (Différence)
Januari.....	— 3°.8	— 4°.6	+ 0°.8	— 2°.1	— 2°.3	+ 0°.2	— 3°.3	— 4°.1	+ 0°.8
Februari.....	— 3.9	— 4.3	+ 0.4	— 1.5	— 1.2	— 0.3	— 3.2	— 3.7	+ 0.5
Mars.....	— 3.1	— 3.2	+ 0.1	+ 1.0	+ 2.0	— 1.0	— 2.4	— 3.1	+ 0.7
April.....	+ 1.5	+ 2.2	— 0.7	+ 6.2	+ 7.6	— 1.4	+ 2.2	+ 1.5	+ 0.7
Maj.....	+ 9.0	+ 10.3	— 1.3	+ 13.3	+ 15.0	— 1.7	+ 9.0	+ 8.3	+ 0.7
Juni.....	+ 13.9	+ 14.6	— 0.7	+ 17.6	+ 19.0	— 1.4	+ 13.8	+ 13.1	+ 0.7
Juli.....	+ 15.8	+ 16.3	— 0.5	+ 19.4	+ 20.2	— 0.8	+ 15.4	+ 14.5	+ 0.9
Augusti.....	+ 14.9	+ 15.3	— 0.4	+ 18.7	+ 20.0	— 1.3	+ 14.7	+ 13.5	+ 1.2
September.....	+ 10.9	+ 10.9	+ 0.0	+ 14.6	+ 15.5	— 0.9	+ 11.2	+ 10.0	+ 1.2
Oktober.....	+ 4.2	+ 3.3	+ 0.9	+ 6.7	+ 7.0	— 0.3	+ 4.7	+ 3.4	+ 1.3
November.....	+ 1.0	+ 0.1	+ 0.9	+ 2.4	+ 2.2	+ 0.2	+ 1.4	+ 0.5	+ 0.9
December.....	— 1.9	— 3.0	+ 1.1	— 1.0	— 1.9	+ 0.9	— 1.9	— 3.0	+ 1.1
År (Année).....	+ 4°.9	+ 4°.85	+ 0°.05	+ 8°.0	+ 8°.6	— 0°.6	+ 5°.15	+ 4°.25	+ 0°.9

Qvällarne äro året om, men isynnerhet om hösten, varmare i Vadstena än i Skeninge. Kl. 2 e. m. är temperaturen isynnerhet under våren och sommaren lägre, men under december och januari något högre i Vadstena än i Skeninge. Morgnarne äro om våren och sommaren, isynnerhet våren, kallare, under vintern deremot varmare, vid den förra stationen. än vid den senare, inuti landet belägna. Till följd af årens fåtal äro väl ännu icke differenserna mellan båda orternas medeltal fullt stadgade, men i sak torde de dock någorlunda återgifva det verkliga förhållandet.

Sin rätta belysning erhålla differenserna i ofvanstående tabell mellan temperaturen i Vadstena och Skeninge, då man beräknar desamma efter olika vindar, såsom vi gjort i följande tabell.

Vi erinra då först att Vettern sträcker sig i riktningen SSW—NNE och att Vadstena ligger i sydöstra hörnet af en vik på Vetterns östra sida. Rena sjövindar äro därför N—W, rena landvindar E—S; de öfriga, N—E och S—W, äro mer eller mindre blandade, de förra öfvervägande landvindar, de senare öfvervägande sjövindar. Vetterns värmande inverkan visar sig bäst om höstqvällarne vid N—W-vind, då temperaturen är i medeltal ända till 2°.6 högre i Vadstena än i Skeninge. Synnerligast afkylande verkar deremot Vettern under våren och sommaren midt på dagen vid vestlig vind samt då vinden är obestämd, det är företrädesvis vid lugnt väder; i sist nämnda fall är under våren temperaturen i medeltal icke mindre än 2°.4 grader lägre i Vadstena än i Skeninge.

Les soirées sont plus chaudes à Vadstena qu'à Skeninge durant toute l'année, mais surtout en automne. A 2 heures du soir, la température y est plus basse, surtout au printemps et en été, mais elle est un peu plus haute en décembre et en janvier. Les matinées y sont plus froides en été et surtout au printemps, mais plus chaudes en hiver. Par suite du petit nombre d'années, les différences de moyennes entre les deux localités ne sont pas encore bien établies, mais au fond elles doivent assez bien rendre le véritable état de choses.

Les différences indiquées dans le tableau qui précède entre la température de Vadstena et de Skeninge paraissent dans leur vrai jour, si on les calcule d'après différents vents, comme nous l'avons fait dans le tableau qui suit.

Nous rappellerons d'abord que le Vettern s'étend dans la direction du SSO—NNE et que Vadstena est au coin SE d'un golfe sur la rive orientale du Vettern. De vrais vents maritimes sont donc N—O., de vrais vents de terre E—S., les autres, les N—E. et les S—O. sont plus ou moins mixtes: les premiers sont principalement de terre, les autres surtout de mer. L'influence réchauffante du Vettern se montre le mieux par un vent de N—O. dans les soirées d'automne, alors que la température atteint en moyenne jusqu'à 2°.6 de plus à Vadstena qu'à Skeninge. Mais au printemps et en été, le Vettern refroidit singulièrement au milieu du jour par un vent d'O. ou lorsque le vent est indéterminé, c'est-à-dire surtout par un temps calme; dans ce dernier cas, la température au printemps n'est en moyenne pas moins de 2°.4 plus basse à Vadstena qu'à Skeninge.

Tab. 6. Temperaturskilnad vid olika vindar mellan Vadstena och Skeninge 1879—1881.
(Différence de température par différents vents entre Vadstena et Skeninge en 1879—1881)

Årstider. (Saisons)	8 a. m.					2 p. m.				
	N—E.	E—S.	S—W.	W—N.	Obest. vind. (Vent indéterminé)	N—E.	E—S.	S—W.	W—N.	Obest. vind. (Vent indéterminé)
Vinter (Hiver).....	+ 0°.5	+ 0°.1	+ 0°.7	+ 1°.3	+ 0°.9	+ 0°.2	+ 0°.1	+ 0°.3	+ 0°.6	— 0°.1
Vår (Printemps).....	— 0°.2	+ 0°.1	— 0°.5	— 0°.7	— 0°.9	— 0°.4	+ 0°.5	— 1°.2	— 0°.6	— 2°.4
Sommar (Été).....	— 0°.2	± 0°.0	— 0°.5	— 0°.6	— 0°.5	— 0°.9	— 0°.5	— 0°.9	— 1°.5	— 1°.7
Höst (Automne).....	+ 0°.8	+ 0°.2	+ 0°.7	+ 1°.3	+ 0°.9	— 0°.2	— 0°.5	— 0°.3	+ 0°.0	— 0°.7
År (Année).....	+ 0°.2	+ 0°.1	+ 0°.1	+ 0°.3	+ 0°.1	— 0°.3	— 0°.1	— 0°.5	— 0°.4	— 1°.2

Årstider. (Saisons)	9 p. m.					Media af 8 a. m., 2 och 9 p. m.				
	N—E.	E—S.	S—W.	W—N.	Obest. vind. (Vent indéterminé)	N—E.	E—S.	S—W.	W—N.	Obest. vind. (Vent indéterminé)
Vinter (Hiver).....	+ 0°.7	+ 0°.2	+ 0°.6	+ 1°.3	+ 0°.7	+ 0°.4	+ 0°.1	+ 0°.5	+ 1°.2	+ 0°.5
Vår (Printemps).....	+ 0°.4	+ 0°.4	+ 0°.6	+ 0°.9	+ 0°.6	— 0°.1	+ 0°.3	— 0°.4	— 0°.1	— 0°.9
Sommar (Été).....	+ 1°.1	+ 0°.6	+ 0°.8	+ 1°.5	+ 0°.9	± 0°.0	± 0°.0	— 0°.2	— 0°.2	— 0°.4
Höst (Automne).....	+ 1°.1	+ 0°.3	+ 0°.8	+ 2°.6	+ 1°.3	+ 0°.6	± 0°.0	+ 0°.4	+ 1°.3	+ 0°.5
År (Année).....	+ 0°.8	+ 0°.4	+ 0°.7	+ 1°.7	+ 0°.9	+ 0°.2	+ 0°.1	+ 0°.1	+ 0°.6	— 0°.1

Jag är icke i tillfälle att med siffror påvisa det maritima inflytandet af smärre sjöar. Det säger sig sjelft att det bör vara betydligt mindre än det som utöfvas af de stora sjöarne Venern och Vettern. Det är äfven svårt att direkt ådagalägga ett sådant inflytande med observationer, emedan dertill behöfves ett synnerligen likartadt utställningssätt för termometrarne på de använda stationerna, något som jag af erfarenhet vet icke är så lätt att erhålla. Emellertid torde man af det anförda kunna draga den slutsatsen, att många småsjöar i ett land såsom vårt skola göra klimatet i någon mån mera maritimt, än om de icke funnes. Sjöaftappningar, om de bedrivnas i mycket stor skala, framför allt af större och djupare sjöar, skola därför göra det tvärtom mera kontinentalt, det är göra qvällarne och nätterna under den varma årstiden kallare, dagarne något varmare, sänka medeltemperaturen framför allt om hösten och möjligen något litet höja den om våren.

Likväl torde i vårt land, omgifvet såsom det är af haf på alla sidor, det maritima inflytandet af de små sjöarne vara af ganska ringa betydelse i det stora hela.

Jag har något vidlyftigare uppehållit mig vid sjöarnes inverkan på temperaturen, på det vi i det följande må kunna bedöma i hvad mån det stundom uttalade påståendet kan anses berättigadt, att skogen utöfvar ett med sjöarne likartadt inflytande.

Höjden öfver hafvet inverkar på temperaturförhållandena hufvudsakligen på tvenne sätt, neml.:

1:o medeltemperaturen aftager med höjden;

2:o den dagliga och årliga variationen hos temperaturen minskas — eller med andra ord klimatet närmar sig i detta afseende det maritima.

Je ne suis pas en état d'indiquer par des chiffres l'influence maritime des petits lacs. Mais, cela se comprend, elle doit être beaucoup moins considérable que celle des grands lacs Venern et Vettern. Il est difficile aussi de le montrer directement par des observations, parce qu'il faudrait pour cela un mode d'exposition singulièrement identique pour les thermomètres des stations employées, chose qui n'est guère facile d'après mon expérience. Toutefois, ce qui précède permet de conclure que beaucoup de petits lacs dans un pays comme le nôtre doivent en quelque mesure rendre le climat plus maritime que s'ils n'existaient pas. Le dessèchement des lacs, pratiqué sur une grande échelle, surtout celui de lacs qui sont grands ou profonds, doit donc au contraire rendre le climat plus continental, c'est-à-dire rendre les soirées et les nuits plus froides pendant la saison chaude, les jours un peu plus chauds, abaisser la température moyenne surtout en automne et peut-être l'élever un peu au printemps.

Je me suis étendu sur l'influence des lacs sur la température, pour qu'on puisse juger dans ce qui va suivre en quelle mesure il est vrai, comme on le dit parfois, que la forêt exerce une influence analogue à celle des lacs.

L'altitude agit sur la température principalement de deux manières, savoir:

1:o la température moyenne diminue avec la hauteur;

2:o la variation diurne et annuelle de la température décroît — ou en d'autres termes, le climat se rapproche à cet égard du maritime.

Observationerna ha gifvit vid handen, att temperaturens aftagande med höjden belöper sig i medeltal till omkr. $\frac{1}{2}$ grad på 100 meter. Härvid är dock att märka, att detta aftagande är mindre om vintern än om sommaren, vidare att det är starkare på fritt uppspringande höjder än på långsamt uppstigande landthöjder; detsamma gäller äfven minskningen i den dagliga och årliga förändringen. Sålunda är t. ex. å stationen Österplana på östra sluttningen af Kinnekulle den dagliga periodiska amplituden i medeltal för året ungef. 1 grad mindre än å det nedanför på slätten belägna Helde. En annan station, Spårhult, belägen ej långt från dessa och nästan i jernhöjd med Österplana, har deremot i det närmaste lika stor daglig amplitud som det lägre belägna Helde, men den ligger också på en mera utbredd plåtå. Vi återkomma i det följande till dessa trenne stationer.

Här vore äfven kanhända stället att tala om inflytandet på temperaturförhållandena af landets och markens lutning åt olika väderstreck. Men dels inses ju lätt, utan att särskilda observationer behöfva anföras, huru detta inflytande bör gestalta sig, dels är denna sak för vårt ämne af mindre vikt att närmare ingå på.

Utom dessa tvenne hufvudsakliga slag af inverkningsar på klimatet, neml. hafvens och sjöarnes samt höjdens, finnas andra af mer eller mindre underordnad och lokal natur. Till denna klass kunna räknas inflytandet på temperaturförhållandena af markens ört- och skogsvegetation samt terrängens och markens beskaffenhet i öfrigt.

Det först nämnda, örtvegetationens inflytande i allmänhet, torde väl vara temligen känt och oomtvistadt. Jag anser mig därför icke behöfva uppehålla mig dermed. Endast några exempel på lokala inflytelser till följd af olikheter i gräsvegetationens art, längd m. m. skall jag längre fram anföras. Icke heller kan i denna inledning blifva något tal om skogsvegetationens inflytande, då ju detta, såsom redan nämnts, skall blifva föremål för en uttömmande behandling i den följande afhandlingen.

Deremot bör jag något längre uppehålla mig vid de mera inskränkta lokala inflytelserna som bero på terrängens och markens beskaffenhet, ty dessa spela vid meteorologiska undersökningar och särskildt vid den ifrågavarande en mycket stor rol¹⁾. Sådana inflytelser, som härröra af den närmaste lokalens eller terrängens beskaffenhet kunna nemligen, just emedan deras källa är så nära, mången gång öfverträffa eller upphäfva sådana af långt kraftigare natur, men hvilka källa är mera aflägsen. Detta gäller icke så mycket de stora medeltalen, års- och månads-medeltemperaturerna som fastmer vexlingarne, extremerna. Vi skola af de exempel jag här kommer att meddela finna, huru viktigt det är att vid förelser mellan tvenne orters temperaturförhållanden instrumenten äro möjligast likartadt utställda och befriade från de mest störande lokala inflytelserna — något som icke alltid är lätt att iakttaga med tillbörlig omsorg vid liknande undersökningar. Dessa exempel beröra dock endast temperaturförhållandena

Les observations ont montré que la décroissance de la température avec l'altitude est en moyenne d'environ $\frac{1}{2}$ degré par 100 mètres. Il faut cependant remarquer que cette décroissance est moindre en hiver qu'en été, de plus qu'elle est plus accentuée sur des hauteurs libres que sur des élévations en pente douce; cela s'applique également à la diminution de la variation diurne et annuelle. Ainsi, à la station d'Österplana sur le versant oriental de Kinnekulle, par exemple, l'amplitude périodique diurne est en moyenne pour l'année d'environ 1 degré de moins qu'à Helde, qui se trouve au bas dans la plaine. Une autre station, Spårhult, qui n'est pas loin de ces dernières et à peu près à la même altitude qu'Österplana, a en revanche presque la même amplitude diurne que Helde située plus bas, mais elle se trouve aussi sur un plateau plus étendu. Nous reviendrons bientôt à ces trois stations.

Ce serait peut-être ici le lieu de parler de l'influence qu'exerce sur la température l'orientation du pays et du sol. Mais on comprend aisément, sans qu'il soit nécessaire de citer des observations spéciales, comment cette influence doit se présenter et il importe d'ailleurs peu à notre sujet que nous nous y arrêtons.

A part ces deux espèces principales d'influences sur le climat — celle des mers et des lacs et celle de l'altitude —, il en est encore d'autres d'une nature plus ou moins secondaire et locale. Nous pouvons ranger dans cette catégorie l'influence exercée sur la température par la végétation (plantes et arbres) du sol, ainsi que la nature du terrain et du sol.

L'influence en général de la végétation des plantes est trop connue et incontestée pour que je m'y arrête ici. Je me bornerai à citer plus tard quelques exemples d'influences locales par suite de différences dans la nature et la longueur des herbes etc. Je ne parlerai pas non plus dans cette introduction de l'influence de la végétation forestière, puisque ce sera là le sujet d'un examen approfondi dans le mémoire suivant.

En revanche, je dois m'arrêter quelque temps aux influences locales plus restreintes qui dépendent de la nature du terrain et du sol, car elles jouent un très grand rôle dans les recherches météorologiques et surtout dans celles qui nous occupent ici¹⁾. Ces influences, qui proviennent de la nature du local le plus voisin ou du terrain peuvent, justement parce que leur source est si proche, l'emporter bien souvent sur des influences d'une nature bien plus énergique, mais dont la source est plus éloignée, et même quelquefois les faire cesser. Cela ne s'applique pas tant aux grandes valeurs moyennes — la moyenne de la température mensuelle et annuelle — qu'aux fluctuations, les extrêmes. Les exemples que je communiquerai ici feront voir comme il importe, dans les comparaisons de température entre deux localités, d'avoir autant que possible les instruments exposés de la même façon et à l'abri des influences locales qui pourraient troubler les observations. Or, ce n'est pas toujours facile dans

¹⁾ Cf. La température et l'humidité de l'air à différentes hauteurs, observées à Upsal pendant l'été de 1875, par H.-E. HAMBERG, dans «Nova Acta Soc. Sc. Ups.», Ser. III, 1876, p. 32.

Kl. 3—4 f. m.

Termometern vid observatoriet i spjelburen + 10°.8 till + 10°.4
i kyrktornet + 12.9
på en gräsbeväxt sandås i jernhöjd med kyrktornet
4 fot öfver marken + 10.7
dersammastädes vid marken + 10.0
i en långsträckt, oregelbunden, delvis gräsbeväxt
fördjupning 5—8 fot på samma ås, 4 fot öfver
marken å olika ställen + 10.0, + 7.5
dersammastädes vid marken resp. + 6.3, + 4.4
i en större urholkning af denna ås, en s. k. sandtägt
4 fot öfver gräs + 5.5
dersammastädes, vid marken + 3.2
helt nära sist nämnde ställe, 4 fot öfver sand + 7.6

dersammastädes vid marken + 7.2
på en annan gräsbeväxt ås, den s. k. slottsbacken, 4
fot öfver marken + 10.0
samma ställe vid marken + 9.0
på en lågt belägen gräsbeväxt äng, 4 fot öfver mar-
ken + 8.3
å samma ställe vid marken + 4.7
Under denna natt erhöles således vid i det närmaste
samma klockslag temperaturer i luften vexlande mellan + 3.2
och + 12.9 grader.

Den 24 augusti kl. 3^h 40^m f. m.:

Vid successift närmande å en gräsbeväxt äng 15 fot i
sender intill foten af en med träd och gräs beväxt
sandås, erhöles: 4 fot öfver marken
resp. + 5°.0, + 6°.2, + 6°.6, + 6°.7, + 7°.4

å samma st. vid marken resp. + 1.6, + 1.9, + 4.7, + 4.7, + 6.7

Iakttagelser, gjorda den 20 augusti å en stor jemn äng,
genom hvilken Fyrisån framgår nära Upsala, klar och lugn natt:

Kl. 0^h 50^m f. m.

På slutningen af den 8 fot höga åbanken, räknadt från
vattnet 4 fot öfver marken resp. + 4°.3, + 4°.0, + 3°.2

å samma ställe vid marken + 2.8, + 2.0, + 1.3
i ett gräsbeväxt 5 fot djupt dike 22, 70 och 170 fot
från ån, samt 4 fot öfver marken
resp. + 3.0, + 2.4, + 2.5
å samma ställe vid marken + 1.7, + 0.7, + 0.6
Kl. 4 f. m.

Å en äng på respektive 120, 240, 360 fot från ån,
4 fot öfver marken + 2.9, + 2.6, + 3.0, + 3.1, + 2.6
å samma st. vid marken - 1.0, - 1.2, - 1.5, - 1.3, - 0.8

De här ofvan anförda iakttagelserna från omgifningarna
af Upsala utfördes med goda termometrar, hvilkas kulor voro
skyddade mot den omedelbara strålningen medelst strutar af
tjockt papper. Termometrar, utställda på detta sätt, visade
under klara nätter 0.2 till 1.0 grad lägre än sådana, som
sutto under ett litet trätak med skydd på alla sidor utom åt
norr. En termometer af sist nämnde utställning visade vid dy-
ika tillfällen 0.5—2 grader lägre än observatoriets termo-

Entre 3 et 4 h. du matin.

Le thermomètre de l'Observatoire dans la cage + 10°.8 à + 10°.4
sur la tour de la cathédrale + 12.9
sur une colline de sable couverte d'herbe à la même
hauteur que la tour, 4 pieds au-dessus du sol + 10.7
au même endroit, sur le sol + 10.0
dans un enfoncement de 5 à 8 pieds de cette même
colline, long, irrégulier, en partie couvert d'herbe, 4
pieds au-dessus du sol, en différents endroits + 10.0, + 7.5
aux mêmes endroits, près du sol + 6.3, + 4.4
dans un grand creux de cette colline (dit la sablière),
4 pieds au-dessus d'herbe + 5.5
au même endroit, près du sol + 3.2
tout près de ce dernier endroit, 4 pieds au-dessus du
sable + 7.6
ibidem, près du sol + 7.2
sur la montée du château, 4 pieds au-dessus du sol + 10.0

ibidem, près du sol + 9.0
dans un bas pré couvert d'herbe, 4 pieds au-dessus
du sol + 8.3
ibidem, près du sol + 4.7
Pendant cette nuit nous avons donc eu à peu près à la
même heure des températures de l'air variant entre + 3°.2
et + 12°.9.

Le 24 Août à 3^h 40^m du matin:

Dans un pré couvert d'herbe, en s'approchant successi-
vement de 15 en 15 pieds du pied d'une col-
line de sable couverte d'arbres et d'herbe, nous
avons eu, à 4 pieds au-
dessus du sol + 5°.0, + 6°.2, + 6°.6, + 6°.7, + 7°.4
aux mêmes endroits près du
sol + 1.6, + 1.9, + 4.7, + 4.7, + 6.7

Observations faites le 20 Août par une nuit claire et calme
dans une grande prairie à surface plane, par où passe le
Fyris près d'Upsala:

A 0^h 50^m du matin.

Sur le versant de la berge, haute de 8 pieds, à 4
pieds au-dessus du sol à partir du niveau de
l'eau + 4°.3, + 4°.0, + 3°.2
aux mêmes endroits près du sol + 2.8, + 2.0, + 1.3
dans une rigole de 5 pieds couverte d'herbe à 22, 70
et à 170 pieds de la rivière et à 4 pieds au-dessus
du sol + 3.0, + 2.4, + 2.5
ibidem, près du sol + 1.7, + 0.7, + 0.6

A 4 h. du matin.

Dans un pré à 120, 240 et 360 pieds de la rivière
et à 4 pieds au-dessus du sol + 2.9, + 2.6, + 3.0, + 3.1, + 2.6
ibidem, près du sol - 1.0, - 1.2, - 1.5, - 1.3, - 0.8

Les observations que nous venons de citer ont été faites
avec de bons thermomètres dont les réservoirs étaient abrités
contre le rayonnement immédiat par des cornets de gros pa-
pier. Des thermomètres, ainsi exposés, accusaient par des
nuits claires 0°.2 à 1°.0 de moins que ceux qui étaient sous
un petit toit de bois à l'abri de tous les côtés excepté au nord.
Un thermomètre ayant cette dernière exposition accusait alors
0°.5 à 2° de moins que le thermomètre de l'Observatoire pour

meter vid Theorell'ska apparaten, (hvilken termometer, såsom förut nämnts, befinner sig i en dubbel spjelbur af trä), men kunde under klara sommandagar visa ända till 2 grader högre än denna. Det skulle föra oss för långt att i hvarje af ofvan anförda fall söka angifva de fysikaliska orsakerna till de förut nämnda olikheterna i temperaturen. Den i fysik och meteorologi något bevandrade skall helt säkert i de flesta fall själf lätt inse desamma.

För att således kunna jemföra det allmänna temperaturtillståndet på skilda orter är det på grund af det anförda tydligt, att de därför använda termometrarne måste vara befriade från störande inflytelser af den allra närmaste omgifningen, eller att dessa åtminstone äro så lika som möjligt på de jemförda orterna.

En termometer, som skall angifva de allmänna temperaturförhållandena för en trakt, visar under klara qvällar och nätter för högt: 1:o om den befinner sig i en stad, hvars gator och hus blifvit uppvärmda under dagen, eller 2:o på ett från den öfriga terrängen högt uppskjutande utsprång, backe, kyrktorn, eller 3:o om den underliggande marken är kal och torr, eller 4:o om den befinner sig för näraträd, vatten, byggnader o. s. v.

För lågt åter visar den: 1:o om den är utställd öfver låga, men öppna platser, 2:o öfver gräsbeväxt, men icke odlad mark samt 3:o öfver svagt fuktig mark.

Är det fråga om att jemföra t. ex. den dagliga temperaturvariationen på en inlandsstation och en kuststation, så duger det icke att den förra är förlagd till stad, der termometern kanske sitter utanför ett fönster i andra våningen, och den senare till en gräsbeväxt dal mellan ett par berg, ty då kan hända, att resultatet blifver motsatt det väntade. Det samma blefve ock förhållandet, om man för bestämmandet af skillnaden mellan skogs- och slättklimat vore hänvisad till observationer utförda i städer, hvilka lokala stadsklimat i mycket och väsentligt skiljer sig från det omgivande landets. Det är äfven af denna anledning, som de svenska ordinarie meteorologiska stationerna äro oanvändbara för denna skogs- meteorologiska undersökning, fastän många af dem äro belägna i slättbygder och skogstrakter. Till ytterligare belysning häraf kunna anföras följande siffror, utvisande medeltemperaturen för några af de senare åren på tvenne orter, Stjernerund och Falun, belägna i södra Kopparbergs län, och tvenne, Nora och Lund, i Örebro län. Termometrarne äro utställda på fria platser.

l'appareil Theorell, lequel se trouve comme nous l'avons dit, dans une double cage de bois, mais il pouvait accuser pendant les jours clairs de l'été jusqu'à 2° de plus que le thermomètre de l'Observatoire. Ce serait nous entraîner trop loin que de rechercher pour chacun des cas cités plus haut les causes physiques des différences que nous avons signalées dans la température. Celui qui est un peu familiarisé avec la physique et la météorologie ne manquera pas de les trouver aisément.

Par conséquent, pour pouvoir comparer l'état général de la température dans des endroits différents, on voit par ce que nous venons de dire qu'il faut avoir les thermomètres à l'abri des influences du voisinage immédiat, ou que celles-ci doivent au moins être aussi identiques que possible dans les localités comparées.

Le thermomètre qui doit indiquer la température générale d'une région accuse *trop haut* dans des soirées et des nuits claires: 1:o s'il se trouve dans une ville dont les rues et les maisons ont été échauffées pendant la journée, ou 2:o sur une saillie élevée du terrain, telle qu'une montée, une tour, etc., ou 3:o si le terrain environnant est nu et aride, ou 4:o s'il se trouve trop près des arbres, de l'eau, de constructions, etc.

Il accuse en revanche *trop bas* s'il est exposé 1:o dans des endroits bas mais ouverts, 2:o sur un sol couvert d'herbe mais non cultivé, 3:o au-dessus d'un terrain légèrement humide.

S'il s'agit de comparer par exemple la variation diurne de température d'une station de l'intérieur du pays avec celle d'une station côtière, il ne convient pas que la première se trouve dans une ville où le thermomètre est peut-être placé à l'extérieur d'une fenêtre du second étage, et l'autre dans une vallée couverte d'herbe entre deux montagnes. Le résultat pourrait alors bien être le contraire de ce qu'on attendrait. Il en serait de même si, pour déterminer la différence entre le climat forestier et celui de la plaine, on devait s'en rapporter aux observations faites dans des villes dont le climat local diffère essentiellement de celui de la campagne environnante. C'est pour cette raison que les stations météorologiques ordinaires de l'État ne peuvent pas être utilisées pour ces recherches de météorologie forestière, bien que beaucoup d'entre elles soient situées dans des régions de plaines et de forêts. C'est ce que nous allons faire encore mieux ressortir en citant les chiffres suivans qui donnent la température moyenne de quelques-unes des dernières années pour deux localités Stjernerund et Falun, au S. du gouvernement de Kopparberg, et deux autres Nora et Lund, du gouvernement d'Örebro. Les thermomètres sont installés dans des places libres.

Tab. 7. Medeltemperaturer i skogstrakt och på slättbygd (Moyennes de la température dans une région boisée et dans une région de plaine).

Å r s t i d e r. (S a i s o n s)	Vinter. (Hiver)	Vår. (Printemps)	Sommar. (Été)	Höst. (Automne)	År. (Année)
Stjernerund, land (campagne), skog (forêt).....	— 5°.3	+ 2°.3	+ 13°.9	+ 4°.1	+ 3°.75
Falun, stad (ville), slätt (plaine)	— 5°.1	+ 3°.3	+ 15°.2	+ 5°.2	+ 4°.6
Skilnad (Différence)	— 0°.2	— 0°.9	— 1°.3	— 1°.1	— 0°.85
Nora, stad (ville), skog (forêt).....	— 2°.3	+ 3°.9	+ 15°.0	+ 5°.7	+ 5°.6
Lund, land (campagne), slätt (plaine)	— 2°.1	+ 3°.6	+ 14°.5	+ 5°.4	+ 5°.35
Skilnad (Différence)	— 0°.2	+ 0°.3	+ 0°.5	+ 0°.3	+ 0°.25

I den förra gruppen är under större delen af året medeltemperaturen betydligt lägre i skogstrakten än på slättbygden, i den senare eger det motsatta förhållandet rum. Orsaken till denna olikhet mellan grupperna är påtagligen ingen annan än den, att i förra gruppen skogsstationen är belägen på landet, i den senare deremot i stad. De positiva differenserna i senare gruppen skulle sannolikt varit ännu större, om icke Nora vore belägen både något nordligare och något högre öfver hafvet än landtbruksskolan vid Lund, och om icke termometrarne i denna lilla, landtligt belägna, stad vore placerade i en trädgård.

Bäst undgår man de vid temperatur-observationer mest störande lokala inflytelserna genom att sätta termometern högt öfver marken; men då det å andra sidan är den fysiska beskaffenheten hos just de luftlager, der menniskan vanligen uppehåller sig eller har sina odlingar, som skall utrönas, är gränsen för termometrarne höjd derigenom gifven. Vid de skogsmeteorologiska observationerna har jag trott mig böra gå en medelväg, i det termometrarne der sattes omkr. 1.8 meter öfver jern och öppen gräsbeväxt mark. För bestämmandet af temperaturförhållandena på marken äro, såsom vi sett, sjelfva gräsets längd och beskaffenhet samt markens torrhet omständigheter af stor vikt; olikheten härutinnan på de platser, som skola jämföras, kan vara så stor att den omintetgör hvarje jämförelse i andra afseenden.

2. Maximum- och minimum-temperaturen under träd och på fri plats i skog, samt på slätt.

Om vi förena i medeltal observationerna på maximum- och minimum-termometrarne under åren 1879—1884 för de tre dubbelstationerna i skogstrakter, Dalboda, Alderstugan och Spårhult, erhålla vi följande tabell.

Dans le premier groupe, la température moyenne est la plus grande partie de l'année beaucoup plus basse en forêt qu'en plaine; dans le second, c'est le contraire. La raison de cette différence entre les deux groupes ne peut être évidemment que celle-ci: la station forestière du premier groupe est située dans la campagne, tandis que celle du second est dans une ville. Les différences positives du second groupe auraient probablement été encore plus grandes, si Nora n'était pas et plus au N. et un peu plus élevée au-dessus de la mer que l'École d'agriculture de Lund, et si les thermomètres, dans cette petite ville, n'avaient pas été placés dans un jardin.

Le meilleur moyen d'éviter les influences locales qui troublent les observations de la température, c'est de placer les thermomètres fort au-dessus du sol; mais comme, d'un autre côté, c'est la nature physique des couches d'air où vit ordinairement l'homme ou qu'il a ses cultures qu'on veut étudier, la limite de la hauteur des thermomètres est tracée. Pour les observations météorologiques forestières, j'ai cru devoir prendre un terme moyen en exposant les thermomètres à environ 1^m,80 au-dessus du sol uni, ouvert et couvert d'herbe. Pour déterminer la température sur le sol, on l'a vu, la longueur même de l'herbe et sa nature ainsi que la sécheresse du terrain sont des circonstances d'une haute importance; la différence à cet égard dans les endroits à comparer peut être si grande parfois qu'elle empêche toute comparaison sous d'autres rapports.

2. Maximum et minimum de température sous les arbres de la forêt et dans les clairières ainsi qu'en plaine.

Si nous réunissons en moyennes les observations faites aux thermomètres à maxima et à minima pendant les années 1879—1884 aux trois stations doubles des régions forestières, Dalboda, Alderstugan et Spårhult, nous aurons le tableau suivant.

Tab. 8. Medeltal af maximum- och minimum-temperaturen i skog under träd och på fri plats.
(Moyennes du maximum et du minimum de la température en forêt sous les arbres et dans les clairières)

M å n a d e r. (M o i s)	M a x i m u m.			M i n i m u m.			M a x. — M i n.		
	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)	Skilnad. (Différence)	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)	Skilnad. (Différence)	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)	Skilnad. (Différence)
Januari.....	— 1°.0	— 0°.6	— 0°.4	— 7°.4	— 8°.3	+ 0°.9	6°.4	7°.7	— 1°.3
Februari.....	— 0°.7	+ 0°.2	— 0°.9	— 6°.8	— 7°.3	+ 0°.5	6°.1	7°.5	— 1°.4
Mars.....	+ 1°.7	+ 3°.8	— 2°.1	— 6°.9	— 7°.8	+ 0°.9	8°.6	11°.6	— 3°.0
April.....	+ 6°.8	+ 9°.4	— 2°.6	— 2°.9	— 3°.7	+ 0°.8	9°.7	13°.1	— 3°.4
Maj.....	+ 13°.7	+ 15°.9	— 2°.2	+ 2°.5	+ 1°.9	+ 0°.6	11°.2	14°.0	— 2°.8
Juni.....	+ 18°.4	+ 20°.7	— 2°.3	+ 7°.3	+ 6°.7	+ 0°.6	11°.1	14°.0	— 2°.9
Juli.....	+ 20°.2	+ 22°.9	— 2°.7	+ 9°.9	+ 9°.1	+ 0°.8	10°.3	13°.8	— 3°.5
Augusti.....	+ 19°.3	+ 21°.9	— 2°.6	+ 9°.2	+ 8°.2	+ 1°.0	10°.1	13°.7	— 3°.6
September.....	+ 15°.2	+ 17°.2	— 2°.0	+ 6°.5	+ 5°.5	+ 1°.0	8°.7	11°.7	— 3°.0
Oktober.....	+ 7°.0	+ 8°.3	— 1°.3	+ 0°.5	— 1°.0	+ 1°.5	6°.5	9°.3	— 2°.8
November.....	+ 2°.2	+ 3°.0	— 0°.8	— 3°.4	— 4°.2	+ 0°.8	5°.6	7°.2	— 1°.6
December.....	— 0°.9	— 0°.6	— 0°.3	— 6°.6	— 7°.7	+ 1°.1	5°.7	7°.1	— 1°.4
År (Année).....	+ 8°.5	+ 10°.2	— 1°.7	+ 0°.15	— 0°.7	+ 0°.85	8°.35	10°.9	— 2°.55

Af denna tabell framgår följande.

Den högsta dagliga temperaturen under träden i skog är i medeltal 1.7 gr. lägre, den lägsta deremot blott 0.85 gr. högre än på en nära belägen fri plats i samma skog. Skilnaden mellan maximum-temperaturerna under träden och på fri plats är störst under våren och sommaren; skilnaden mellan minimum-temperaturerna deremot temligen lika under alla månader af året, något större kanske under höstmånaderna.

Den dagliga amplituden (maximum—minimum) är till följd häraf mindre i skog under träden än på fri plats.

Skilnaden mellan dessa amplituder är störst om våren och sommaren, minst under vintern.

Skogen jemnar således extremerna, men på det sättet att den mera utestänger de höga än de låga temperaturgraderna. Bäst framgår detta, då man direkt jemför extremerna i skog under träd med dem på slätt, hvilket låter sig göra genom att helt enkelt lägga tillsammans differenserna i tab. 8 och 10. Vi få då följande tabell.

Tab. 9. Skilnad i maximum- och minimum-temperaturer mellan skog under träden och på slätt.
(Différence de maximum et de minimum de température sous les arbres de la forêt et en plaine)

M å n a d e r. (M o i s)	Max. under träd. (Max. sous les arbres)	Min. under träd. (Min. sous les arbres)
	— { Max. på slätt. (Max. en plaine)	— { Min. på slätt. (Min. en plaine)
Jannari	— 0°.5	+ 0°.9
Februari	— 0.8	+ 0.5
Mars	— 2.2	+ 0.8
April	— 2.6	+ 0.3
Maj	— 2.2	— 0.1
Juni	— 2.3	+ 0.1
Juli	— 3.0	+ 0.2
Augusti	— 2.9	+ 0.3
September	— 2.3	+ 0.4
Oktober	— 1.4	+ 0.9
November	— 0.8	+ 0.6
December	— 0.3	+ 1.4
År (Année)	— 1°.8	+ 0°.55

Häraf finna vi, att skogen under den varmare årstiden i hög grad utestänger de höga temperaturerna under träden, men lemnar ett temligen svagt skydd för de låga. Under vintern synes skogen verka något fördelaktigare, i det att de låga värdena höjas omkr. 1 grad, medan de höga sänkas blott omkr. $\frac{1}{2}$ grad. I medeltal för hela året är sänkningen af maximum-temperaturen mer än 3 gånger större än höjningen af minimum-temperaturen. Vi erinra om, att temperaturen här är tagen 1.8 meter öfver marken. Vid sjelfva marken blir naturligtvis till följd af strålningen förhållandena annorlunda, särskildt hvad natt-temperaturen beträffar under den varmare årstiden.

Vi öfvergå nu till att jemföra med hvarandra extremerna på fri plats i skog med dem på slätt. För detta ändamål hafva i följande tabell förenats såsom »fri plats i skog» sta-

Voici ce qui ressort de ce tableau.

La plus haute température diurne sous les arbres de la forêt est en moyenne de 1°.7 plus basse qu'à une clairière voisine dans la même forêt; la plus basse température est en revanche plus haute mais seulement de 0°.85. La différence la plus grande de maximum de température sous les arbres et dans les clairières s'accuse au printemps et en été; mais, les différences de minimum de température sont passablement les mêmes pendant tous les mois: elles sont peut-être un peu plus grandes pendant l'automne.

L'amplitude (maximum—minimum) diurne est par suite moindre sous les arbres de la forêt que dans les clairières.

La différence de ces amplitudes est le plus accusée au printemps et en été, et le moins en hiver.

La forêt, par conséquent, égalise les extrêmes, mais en éliminant plutôt les degrés élevés que les degrés inférieurs. Cela ressort très clairement de la comparaison directe des extrêmes sous les arbres de la forêt avec ceux de la plaine, ce qui se fait tout simplement en additionnant les différences des tableaux 8 et 10. Nous obtenons ainsi le tableau suivant.

Nous voyons par là que la forêt, pendant la saison chaude, élimine sensiblement les températures élevées sous les arbres, mais fournit un assez faible abri aux basses températures. En hiver, la forêt semble avoir une influence plus favorable, en ce sens que les valeurs basses s'élèvent d'environ 1 degré, tandis que les hautes ne s'abaissent que d'un demi-degré. En moyenne pour toute l'année, l'abaissement du maximum de la température est plus de 3 fois plus grand que l'élévation du minimum de la température. Nous rappelons que la température est prise ici à 1m,80 au-dessus du sol. Sur le sol même, à cause du rayonnement, les choses sont naturellement autres, spécialement en ce qui touche la température de la nuit pendant la saison chaude.

Passons à la comparaison des extrêmes des clairières avec ceux de la plaine. A cet effet, nous avons réuni dans le tableau suivant, sous la désignation de clairières

tionerna Tobo, Dalboda, Åkerlänna, Signalsberg och Alderstugan, såsom »slätt» stationerna Tierp, Bälänge, Rekasta och Dingtuna. Spårhult och Helde äro icke medtagna till följd af den jämförelsevis stora nivå-skillnaden mellan dessa stationer.

les stations de Tobo, Dalboda, Åkerlänna, Signalsberg et Alderstugan, et comme *plaine* les stations de Tierp, Bälänge, Rekasta et Dingtuna. Spårhult et Helde ne sont pas entrées en compte ici, à cause de la différence de niveau relativement assez grande que présentent entre elles ces deux stations.

Tab. 10. Medeltal af maximum- och minimum-temperaturerna i skog på fri plats och på slätt.

(Moyennes des températures maximum et minimum dans les clairières et en plaine)

Månader. (Mois)	Maximum.			Minimum.			Max.—Min.		
	Fri plats i skog. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Skilnad. (Différence)	Fri plats i skog. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Skilnad. (Différence)	Fri plats i skog. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Skilnad. (Différence)
Januari	— 1°.3	— 1°.2	— 0°.1	— 8°.7	— 8°.7	± 0°.0	7°.4	7°.5	— 0°.1
Februari	— 0°.4	— 0°.5	+ 0°.1	— 8°.5	— 8°.5	± 0°.0	8°.1	8°.0	+ 0°.1
Mars	+ 3°.6	+ 3°.7	— 0°.1	— 9°.2	— 9°.1	— 0°.1	12°.8	12°.8	± 0°.0
April	+ 9°.3	+ 9°.3	± 0°.0	— 3°.9	— 3°.4	— 0°.5	13°.2	12°.7	+ 0°.5
Maj	+ 16°.1	+ 16°.1	± 0°.0	+ 1°.7	+ 2°.4	— 0°.7	14°.4	13°.7	+ 0°.7
Juni	+ 21°.1	+ 21°.1	± 0°.0	+ 6°.8	+ 7°.3	— 0°.5	14°.3	13°.8	+ 0°.5
Juli	+ 22°.9	+ 23°.2	— 0°.3	+ 9°.3	+ 9°.9	— 0°.6	13°.6	13°.3	+ 0°.3
Augusti	+ 22°.5	+ 22°.8	— 0°.3	+ 8°.4	+ 9°.1	— 0°.7	14°.1	13°.7	+ 0°.4
September	+ 17°.2	+ 17°.4	— 0°.2	+ 5°.3	+ 5°.9	— 0°.6	11°.9	11°.5	+ 0°.4
Oktober	+ 7°.8	+ 7°.9	— 0°.1	— 1°.6	— 1°.0	— 0°.6	9°.4	8°.9	+ 0°.5
November	+ 2°.9	+ 2°.9	± 0°.0	— 4°.5	— 4°.3	— 0°.2	7°.4	7°.2	+ 0°.2
December	— 0°.9	— 0°.9	± 0°.0	— 8°.4	— 8°.7	+ 0°.3	7°.5	7°.8	— 0°.3
År (Année)	+ 10°.05	+ 10°.15	— 0°.1	— 1°.1	— 0°.75	— 0°.35	11°.15	10°.9	+ 0°.25

Man finner här af, att maximum-temperaturen är i det närmaste lika hög på fria platser i skog som på slätt. De ytterst små differenserna, för så vidt de äro något att fästa sig vid, angifva en litet lägre maximum-temperatur på fria platser i skogen under en del af den varmaste årstiden än på slätt. Skall detta antyda någon skogens inverkan att nedsätta de högsta temperaturgraderna under den varmaste årstiden, så är den åtminstone ytterst ringa.

Minimum-temperaturen är i medeltal något, omkr. $\frac{1}{2}$ grad, lägre på fri plats i skog än på slätt under vår-, sommar- och höstmånaderna, endast under december möjligen litet högre.

Amplituden (maximum—minimum) är således, öfverraskande nog, inemot $\frac{1}{2}$ grad större på fria platser i skogen än på slätten under vår, sommar och höst; det vill säga klimatet på fria platser i skog under den varmaste årstiden är något litet excessivare än på slätt, hvad de dagliga temperatur-extremerna beträffar. Om vintern deremot synes en svag antydning till motsatsen förefinnas.

Detta resultat torde icke utan tvekan upptagas af mången, som af i andra länder utförda undersökningar lärt, att skogen tvärtom gör klimatet mindre excessivt. Jag vill då till en början erinra, att man vid dessa undersökningar i andra länder alltid jämfört termometrar, utställda under träd i skog, med sådana på slätt på större eller mindre afstånd. Man har nemligen identifierat skogsklimatet med klimatet under träden. Men detta är enligt mitt förmenande ett mycket ensidigt sätt att betrakta saken och berättigar icke till en så allmän slutsats som att

On voit par là que le maximum de température est à peu près aussi élevé dans les clairières qu'en plaine. Les différences extrêmement petites, si tant est qu'on doive s'y arrêter, accusent un maximum de température un peu plus bas dans les clairières pendant une partie de l'été que dans la plaine. Si cela doit indiquer que la forêt abaisse les degrés élevés de température en été, cette influence est en tous cas extrêmement faible.

La température minima est en moyenne un peu plus basse, d'environ $\frac{1}{2}$ degré, dans les clairières qu'en plaine pendant les mois du printemps, de l'été et de l'automne: peut-être est-elle un peu plus élevée en décembre.

L'amplitude (maximum—minimum) est donc, chose singulière, d'environ un demi-degré plus grande dans les clairières que dans la plaine au printemps, en été et en automne; en d'autres termes, le climat des endroits libres de la forêt est un peu plus excessif en été que dans la plaine, en ce qui concerne les extrêmes de température diurne. En hiver en revanche, un faible indice du contraire semble se montrer.

Ce résultat ne sera pas admis d'emblée par tout le monde; car les recherches faites dans d'autres pays ont appris au contraire que la forêt rend le climat moins excessif. Je rappellerai d'abord que dans ces recherches en d'autres pays on a toujours comparé des thermomètres placés sous des arbres de la forêt avec ceux qui se trouvaient à une distance plus ou moins grande dans la plaine. On a ainsi identifié le climat forestier avec le climat sous les arbres. Mais à mon sens c'est trop regarder les choses sous une seule face, et cela

skogen gör klimatet mindre excessif. Enligt denna slutsats hade man skäl vänta sig, att skogen skulle skydda för nattfroster. Men detta är ingalunda fallet. Tvärtom visar tab. 10 att skogens inflytande på temperaturen på en midt i densamma befintlig öppen plats, der menniskor utföra sina odlingsarbeten, alls icke är af fördelaktig beskaffenhet. Då den bidrager att göra natt-temperaturen lägre än på en större slätt, och detta just under vegetationstiden, så befördrar den ju de för vårt land förderliga nattfroster.

Detta mitt resultat tror jag äfven öfverensstämmer med vår jordbrukande befolknings erfarenhet. Betydelsen af det samma är dock alltför stor för att affärdas helt kort; mången är törhända icke heller fullt säker på den bevisande kraften hos den enda tabellen 10. Jag anser mig därför pliktig att här närmare diskutera observationerna från de särskilda stationerna samt anföra några andra iakttagelser, rörande temperatur-extremerna i skog och på slätt, särskildt minimum-temperaturen, om hvilken det största intresset rör sig.

I följande tabell upptagas medeltalen för årstiderna af minimum-temperaturen för de särskilda stationerna, fördelade i grupper. Dessutom upptagas några stationer, hvilka icke ingingo i tab. 10.

n'autorise nullement à conclure d'une manière générale que la forêt rend le climat moins excessif. D'après cette conclusion, on serait en droit de s'attendre à ce que la forêt garantît des gelées de nuit. Or, ce n'est nullement le cas. Le tableau 10 montre au contraire que l'influence de la forêt sur la température d'une clairière au milieu de cette forêt, là où l'homme se livre à des travaux de culture, n'est pas du tout d'une nature favorable. Comme elle contribue à rendre la température nocturne plus basse que dans une grande plaine, et cela précisément pendant la période de végétation, elle favorise par là les gelées nocturnes si funestes à notre pays.

Je crois aussi que le résultat auquel je suis arrivé s'accorde avec l'expérience de nos agriculteurs. L'importance en est trop grande cependant pour que nous ne nous y arrêtions pas quelque temps; plus d'un lecteur n'est peut-être pas très sûr non plus de la valeur concluante du tableau 10 seul. Je crois donc devoir discuter avec plus de détails les observations des différentes stations et en citer quelques autres sur les extrêmes de température en forêt et en plaine, spécialement la température minima, qui présente le plus grand intérêt.

Le tableau suivant embrasse les moyennes des saisons pour la température minima des différentes stations réparties en groupes. Il comprend de plus quelques stations qui n'entraient pas dans le tableau 10.

Tab. 11. Medeltal af minimum-temperaturen på de särskilda stationerna.

(Moyennes de la température minima à différentes stations)

Stationer (Stationen)	Antal år. (Nombre d'années)	Vinter. (Hiver)	Vår. (Printemps)	Sommar. (Été)	Höst. (Automne)	År. (Année)
Tobo, fri plats (clairière)	5	— 8.8	— 3.8	+ 8.8	— 0.4	— 1.2
Tierp, slätt (plaine)	5	— 10.0	— 4.0	+ 8.4	— 0.7	— 1.6
Dalboda, under träd (sous les arbres)	5	— 8.0	— 3.7	+ 9.0	+ 0.8	— 0.5
Dalboda, fri plats (clairière)	5	— 8.7	— 4.2	+ 8.2	— 0.5	— 1.3
Åkerlänna, fri plats (clairière)	5	— 8.3	— 3.8	+ 7.9	— 0.4	— 1.1
Bällöge, slätt (plaine)	5	— 9.0	— 3.5	+ 8.4	+ 0.4	— 0.9
Signalsberg } fri plats (clairière)	5	— 8.7	— 3.7	+ 8.4	± 0.0	— 1.0
Ängsvallen }	5	— 8.3	— 3.1	+ 9.1	+ 0.6	— 0.4
Rekasta, slätt (plaine)	5	— 8.3	— 3.1	+ 9.1	+ 0.6	— 0.4
Alderstugan, under träd (sous les arbres)	5	— 7.0	— 2.5	+ 8.6	+ 1.1	+ 0.1
Alderstugan, fri plats (clairière)	5	— 7.8	— 3.3	+ 7.8	— 0.1	— 0.9
Dingtuna, slätt (plaine)	5	— 7.5	— 2.5	+ 8.6	+ 0.3	— 0.3
Alderstugan, fri plats (clairière)	3—4	— 6.5	— 2.6	+ 7.9	+ 0.6	— 0.2
Lillhärad, förmedlande (intermédiaire)	3—4	— 6.7	— 2.3	+ 8.2	+ 0.9	± 0.0
Dingtuna, slätt (plaine)	3—4	— 6.1	— 1.7	+ 8.6	+ 0.9	+ 0.2
Spårhult, under träd (sous les arbres)	6	— 6.1	— 1.7	+ 8.8	+ 1.6	+ 0.7
Spårhult, fri plats (clairière)	6	— 6.7	— 2.4	+ 8.3	[+ 0.8]	± 0.0
Helde, slätt (plaine)	6	— 6.5	— 2.0	+ 8.4	[+ 0.6]	+ 0.1
Spårhult, fri plats (clairière)	1	— 10.8	— 3.2	+ 8.7	— 0.5	— 1.4
Helde, slätt (plaine)	1	— 9.2	— 3.2	—	+ 0.1	—
Österplana, slätt (plaine)	1	— 9.9	— 2.3	+ 9.7	+ 1.0	— 0.4

Man förvånas till en början öfver de stora olikheterna i flera afseenden mellan grupperna. Jag är själf icke alldeles fri från den misstanken, att de i något fall härleda sig från felaktigheter hos instrumenten eller observationerna, oaktadt alla vidtagna försigtighetsmått.

Emellertid tror jag dock, att talen i det stora hela äro tillförlitliga och tåla vid en närmare diskussion, om man nemligen icke allt för mycket fäster sig vid småsaker.

Om sommaren är minimum-temperaturen på nästan samtliga slättstationer högre än på de fria skogsstationerna. Under vår och höst eger äfven samma förhållande rum, blott man undantager Tierp och Helde. Om vintern är den på somliga slättstationer högre, på andra lägre, än på motsvarande skogsstationer. Talen äro således i det hela i öfverensstämmelse med hvad nyss framgick af tab. 10.

Vi vilja nu något närmare betrakta siffrorna i tab. 11 för hvarje stationsgrupp, för att se i hvad mån skogens och slättns inflytande kan ha modifierats af lokala inflytelser eller af andra orsaker.

Tierp och Tobo äro belägna vid nästan samma breddgrad och på samma höjd öfver hafvet. De borde därför, tyckes det, vara ganska jemförbara. Emellertid var den fria platsen vid Tobo väl liten, till följd hvaraf den nattliga utstrålningen minskades, och dessutom voro instrumenten placerade på en mindre upphöjning öfver marken. Detta i för- ening med ett sannolikt litet instrumentfel på Tierps station ger mig anledning förmoda, att minimum-temperaturen i Tobo är något för hög sommartiden och på Tierp kanske hela året om något för låg. Resultatet af dessa stationers observationsmaterial torde således i sak öfverensstämma med tab. 10. Därför talar äfven värdena från de något sydligare belägna stationerna Dalboda och Åkerlänna, hvilka båda två sommartiden ha lägre minimum-temperatur än Tierp.

Att skogsstationerna Alderstugan och Spårhult, såsom synes af tabellen, om vintern ha en lägre minimum-temperatur än de med dem jemförda slättstationerna beror antagligen deraf, att begge ha större höjd öfver hafvet och den förre dessutom ett nordligare läge än motsvarande slättstationer.

Att minimum-temperaturen vid Spårhult under sommar och höst så obetydligt skiljer sig från den på slättstationen Helde, är möjligen en följd af det högre läget, hvilket såsom bekant intill en viss gräns höjer natt-temperaturen sommartiden. Detta kan man t. ex. se af Österplana; dock medverka på sistnämnde ort äfven dess belägenhet på en sluttning och från- varon af skog i hög grad till höjandet af natt-temperaturen under den varmare årstiden.

Resultatet af denna granskning af de särskilda stationerna talar således i det stora hela för riktigheten af hvad som ock framgick af tab. 10, nemligen att skogen åt en mindre öppen plats i densamma vintertiden lemnar ett tvifvelaktigt skydd för de låga temperaturerna, men sommartiden deremot märkbart sänker natt-temperaturen.

Orsaken till denna lägre natt-temperatur på de fria platserna i skogen kan gerna icke vara någon annan än en *förökad nattlig utstrålning*, till följd af det i skogen rådande större lugnet samt markens längre beskuggning af träden.

On s'étonne d'abord des grandes divergences qu'offrent les groupes à plusieurs égards. Je ne puis m'empêcher de soupçonner qu'en quelques cas elles ne proviennent d'une erreur des instruments ou des observations, quoique toutes les précautions eussent été prises.

Je crois cependant qu'en somme les chiffres sont exacts et supportent la discussion, si l'on ne s'attache pas trop à des détails.

En été, la température minimum est plus élevée à presque toutes les stations de plaine qu'aux stations libres des forêts. C'est le même cas au printemps et en automne, sauf pour Tierp et Helde. En hiver, elle est plus haute à certaines stations de plaine qu'aux stations correspondantes des forêts et plus basse à d'autres. Les nombres sont donc en somme d'accord avec ce qui vient de ressortir du tableau 10.

Considérons maintenant les chiffres du tableau pour chaque groupe de stations, afin de voir en quelle mesure l'influence de la forêt et de la plaine peut avoir été modifiée par des influences locales ou pour d'autres causes.

Tierp et Tobo sont situées presque à la même latitude et à la même hauteur au-dessus du niveau de la mer. On devrait donc, semble-t-il, pouvoir bien les comparer. Cependant la clairière de Tobo est bien petite, et par suite le rayonnement nocturne diminue; de plus, les instruments étaient placés sur une petite élévation de terrain. Cela, joint à une petite erreur probable de l'instrument à la station de Tierp, me fait supposer que la température minimum est un peu trop élevée en été à Tobo et un peu trop basse toute l'année peut-être à Tierp. Le résultat des éléments d'observations de ces stations doit donc, au fond, concorder avec le tableau 10; les valeurs des stations un peu plus méridionales de Dalboda et d'Åkerlänna en sont aussi la preuve: toutes les deux accusent en été une température minimum inférieure à celle de Tierp.

Comme on le voit par le tableau, les stations forestières d'Alderstugan et de Spårhult ont en hiver une température minimum inférieure à celle des stations de plaine avec lesquelles elles ont été comparées. Ce fait dépend probablement de ce que toutes deux ont une plus grande altitude que les stations de plaine correspondantes et que la première a en outre une situation plus septentrionale.

Si la température minimum de Spårhult diffère sensiblement en été et en automne de celle de la station de plaine Helde, c'est peut-être à cause de la situation plus haute qui, on le sait, élève jusqu'à une certaine limite la température nocturne en été. C'est ce qu'on peut voir par exemple à Österplana; toutefois la situation de ce dernier endroit sur une pente et l'absence de forêt contribuent aussi pour une bonne part à y élever la température nocturne en été.

Le résultat de cet examen des différentes stations milite donc au fond en faveur de l'exactitude de ce qui ressortait du tableau 10; c'est-à-dire que la forêt fournit en hiver un abri douteux aux basses températures dans les clairières qui s'y trouvent, tandis qu'en été elle abaisse sensiblement la température nocturne.

La cause de cette température inférieure dans les clairières ne peut être qu'une *augmentation du rayonnement nocturne* par suite du plus grand calme régnant dans la forêt et du fait que les arbres ombragent plus longtemps le sol.

Den högre temperatur, som skogen och luften mellan träden besitter under nätterna, meddelar sig således icke ens till den närmaste omgifningen eller den fria öppna platsen. Detta är äfven vid närmare eftersinnande helt naturligt, ty denna varmare luft under träden bör snarare, till följd af sin mindre specifika vikt, ha benägenhet att stiga uppåt än att breda ut sig åt sidorna tätt öfver marken.

Om, såsom vi formodat, den förökade nattliga utstrålningen är orsaken till den lägre temperaturen om nätterna, sådan den observeras 1,8 meter öfver marken, så bör temperaturen på sjelfva marken om nätterna väntas vara ännu lägre i skog på fri plats än på slätt, emedan härden för utstrålningen just befinner sig vid marken. Detta framgår äfven af följande tabell.

La température supérieure qu'ont la forêt et l'air entre les arbres pendant la nuit ne se communique donc pas même à l'entourage immédiat ou à la clairière. C'est aussi tout naturel, car cet air chaud sous les arbres doit, par suite de son poids spécifique moindre, tendre plutôt à monter qu'à se répandre sur les côtés tout au-dessus du sol.

Si, comme nous l'avons supposé, l'augmentation du rayonnement nocturne est la cause de la température plus basse pendant la nuit, telle qu'on l'observe à 1^{m,80} au-dessus du sol, la température sur le sol même doit être encore plus basse la nuit dans une clairière qu'en plaine, parce que le foyer du rayonnement se trouve justement près du sol. Cela ressort aussi du tableau suivant.

Tab. 12. Medeltal af minimum-temperaturen på marken, juni—september 1881—1883.

(Moyenne de la température minimum sur le sol, Juin—Septembre 1881—1883)

Stationer. (Stations)	Juni.	Juli.	Augusti.	September.
Tobo, fri plats (clairière)	+4°.9	+7°.4	+6°.1	+3°.2
Dalboda, " "	+4°.9	+7°.6	+6°.2	+3°.8
Åkerläuna, " "	+4°.4	+7°.4	+5°.9	+2°.7
Signalsberg, " "	+5°.6	+8°.5	+7°.9	+4°.4
Alderstugan, " "	+4°.8	+6°.8	+5°.2	+2°.7
Medeltal (Moyenne)	+4°.9	+7°.5	+6°.1	+3°.4
Tierp, slätt (plaine)	+5°.7	+8°.4	+7°.8	+5°.0
Bälinge, " "	+5°.2	+8°.0	+6°.6	+4°.7
Rekasta, " "	+5°.8	+8°.9	+7°.2	+4°.3
Lillhärad, " "	+5°.6	+8°.1	+6°.5	+4°.2
Dingtuna, " "	+6°.1	+8°.4	+7°.8	+4°.4
Medeltal (Moyenne)	+5°.7	+8°.4	+7°.2	+3°.4
Skilnad (Différence)	—0°.8	—0°.9	—1°.1	—1°.1

Som det icke varit mig möjligt att för minimum-termometrarne på marken erhålla fullt lika platser, hvilket, såsom förut är visadt, är alldeles nödvändigt för att erhålla jämförbara värden, äro differenserna mellan de särskilda stationerna af hvardera slaget med all säkerhet mindre exakta. Jag vågar dock tro, att skilnaden mellan de resp. medeltalen är temligen tillförlitlig. Denna skilnad vid marken uppgår till omkring 1 grad sommartiden, medan den, såsom förut är visadt, på 1.8 meters höjd belöper sig till blott ungefärligen 1/2 grad. Vår förmodan, att den nattliga utstrålningen är starkare i skog på fri plats än på slätt, tyckes således i och med detta kunna anses bekräftad.

Följande tabell åskådliggör på ett annat sätt och oberoende af möjliga instrumentfel denna skogens inverkan på natt-temperaturen. Stationerna äro här desamma som i föregående tabell.

Comme il ne m'a pas été possible d'avoir des places parfaitement identiques pour les thermomètres à minima sur le sol, — chose qui, on l'a vu, est absolument nécessaire pour obtenir des valeurs comparables, — les différences entre les diverses stations des deux espèces sont certainement moins sûres. J'ose croire cependant que les différences entre les moyennes respectives sont passablement exactes. Cette différence sur le sol s'élève jusqu'à 1° environ en été, tandis qu'à une hauteur de 1^{m,80} comme on l'a vu, elle n'accuse qu'à peu près un demi-degré. Notre supposition que le rayonnement nocturne est plus fort dans une clairière qu'en plaine, semble donc par là pouvoir être regardée comme confirmée.

Le tableau suivant fait voir cette influence de la forêt sur la température de la nuit mais d'une autre manière et indépendamment des fautes possibles d'instruments. Les stations qui y entrent sont les mêmes que dans le tableau précédent.

Tab. 13. Skilnad mellan medeltalen af de 10 lägsta minimum-temperaturerna i månaden och medeltalen af minimum-temperaturerna för hela månaden.

(Différence entre les moyennes des 10 plus basses températures minimum du mois et celles de tout le mois)

a. I luften, 1.8 meter öfver marken (dans l'air, à 1^{m.80} au-dessus du sol).

	Maj.	Juni.	Juli.	Augusti.	September.	Oktober.
Skog, fri plats (clairière)	—4°.0	—3°.6	—3°.3	—3°.2	—5°.0	—4°.9
Slätt (Plaine)	—3°.9	—3°.4	—3°.0	—3°.1	—4°.9	—4°.6
Skilnad (Différence)	—0°.1	—0°.2	—0°.3	—0°.1	—0°.1	—0°.3

b. På marken (sur le sol).

	Juni.	Juli.	Augusti.	September.
Skog, fri plats (clairière)	—3°.6	—3°.5	—3°.8	—5°.4
Slätt (Plaine)	—3°.3	—3°.3	—3°.6	—5°.4
Skilnad (Différence)	—0°.3	—0°.2	—0°.2	± 0°.0

Talen i denna tabell antyda, att så väl vid marken som på 1.8 meters höjd deröfver temperatur-sänkningen under natten är större på fri plats i skogen än på slätt.

Den förhöjda nattliga utstrålningen på fri plats i skog framgår på ännu ett annat sätt af följande tabell.

Les chiffres de ce tableau indiquent que sur le sol aussi bien qu'à 1^{m.80} de hauteur, l'abaissement de la température pendant la nuit est plus grand dans une clairière que dans une plaine.

L'accroissement du rayonnement nocturne dans un endroit libre de la forêt ressort encore d'une autre façon dans le tableau suivant.

Tab. 14. Skilnad mellan minimum-temperaturen på marken och 1.8 meter deröfver.

(Différence de la température minimum sur le sol et à une hauteur de 1^{m.80}.)

Stationer. (Stations)	Juni.	Juli.	Augusti.	September.
Tobo	—1°.9	—2°.0	—2°.5	—2°.3
Dalboda	—1°.9	—2°.5	—2°.8	—1°.8
Åkerlänna	—2°.0	—1°.7	—2°.3	—2°.5
Signalsberg	—2°.3	—1°.7	—1°.6	—1°.3
Alderstugan	—2°.4	—2°.5	—2°.7	—2°.3
Medeltal (Moyenne)	—2°.1	—2°.1	—2°.4	—2°.0
Tierp	—1°.2	—1°.2	—1°.5	—1°.0
Bälinge	—2°.1	—1°.7	—2°.1	—1°.4
Rekasta	—2°.0	—1°.8	—1°.0	—1°.7
Dingtuna	—1°.9	—1°.9	—1°.2	—1°.5
Medeltal (Moyenne)	—1°.8	—1°.6	—1°.5	—1°.4
Skilnad (Différence)	—0°.3	—0°.5	—0°.9	—0°.6

Om man bortser från en och annan mindre afvikelse, är skillnaden mellan minimum-temperaturen på marken och i luften större i skog på fri plats än på slätt, hvilket ytterligare ådagalägger en starkare nattlig utstrålning på den förra än på den senare platsen.

3. Medeltemperaturen kl. 8 f. m., 2 och 9 e. m. under träd och på fri plats i skog samt på slätt.

Vi vilja i denna afdelning jemföra temperaturerna å ofvan nämnda tider i skog och på slätt. På samma gång man af dessa iakttagelser lär sig närmare känna olikheterna i den dagliga gången hos temperaturen i skog och på slätt, blir man äfven i tillfälle att med tillhjälp af desamma kontrollera riktigheten af de i föregående afdelning vunna resultaten. Jag nödgas härvid tyvärr göra mig skyldig till en och annan omsägning af redan omtalade saker; men enär de differenser, som skola uppvisas, äro mycket små, ja stundom liggande inom gränserna för instrument- eller observationsfelen, är det af stor vikt att all möjlig försigtighet iakttages.

I följande tabell gifvas först medeltemperaturerna i skog under träd och på fri plats för de trenne dubbelstationerna Dalboda, Alderstugan och Spårhult.

Si l'on ne s'arrête pas à quelques exceptions insignifiantes, on voit que la différence entre la température minimum sur le sol et dans l'air est plus grande dans une clairière que dans une plaine, ce qui prouve encore un rayonnement nocturne plus fort dans le premier cas que dans le second.

3. Moyennes de la température à 8 h. du matin, à 2 h. et à 9 h. du soir sous les arbres et dans les clairières ainsi que dans la plaine.

Dans cette section nous nous proposons de comparer les températures aux heures ci-dessus dans la forêt ainsi que dans la plaine. En même temps que ces observations nous apprennent à mieux connaître les divergences qu'offre la marche diurne de la température dans la forêt et dans la plaine, elles nous aident à contrôler l'exactitude des résultats acquis dans la section précédente. Cela nous obligera à des répétitions; mais il importe d'user de toute la prudence possible, car les différences en question sont très petites et même parfois dans les limites des erreurs d'instruments ou d'observations.

Le tableau qui suit donnera d'abord les moyennes de température sous les arbres et dans les clairières des trois stations doubles de Dalboda, Alderstugan et Spårhult.

Tab. 15. Medeltemperaturerna kl. 8 f. m., 2 och 9 e. m. i skog under träd och på fri plats, 1,8 meter öfver marken, 1879—1884. (Moyennes de la température à 8 h. du matin, à 2 h. et à 9 h. du soir sous les arbres et dans les clairières à 1^m,80 au-dessus du sol de 1879—1884.)

Månader. (Mois)	8 a. m.			2 p. m.			9 p. m.		
	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)	Skilnad. (Différence)	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)	Skilnad. (Différence)	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)	Skilnad. (Différence)
Januari	— 4°.2	— 4°.6	+ 0°.4	— 2°.5	— 2°.2	— 0°.3	— 3°.6	+ 4°.2	+ 0°.4
Februari	— 4°.4	— 4°.6	+ 0°.2	— 2°.0	— 1°.4	— 0°.6	— 3°.6	— 3°.9	+ 0°.3
Mars	— 3°.7	— 3°.3	— 0°.4	+ 0°.8	+ 2°.2	— 1°.4	— 2°.8	— 3°.3	+ 0°.5
April	+ 1°.4	+ 2°.5	— 1°.1	+ 5°.9	+ 7°.4	— 1°.5	+ 1°.4	+ 0°.9	+ 0°.5
Maj	+ 8°.4	+ 9°.6	— 1°.2	+ 12°.6	+ 13°.6	— 1°.0	+ 7°.7	+ 7°.4	+ 0°.3
Juni	+ 13°.5	+ 14°.6	— 1°.1	+ 17°.2	+ 18°.2	— 1°.0	+ 12°.6	+ 12°.2	+ 0°.4
Juli	+ 15°.3	+ 16°.7	— 1°.4	+ 19°.0	+ 20°.3	— 1°.3	+ 14°.7	+ 14°.2	+ 0°.5
Augusti	+ 14°.1	+ 15°.5	— 1°.4	+ 18°.5	+ 19°.9	— 1°.4	+ 13°.7	+ 12°.9	+ 0°.8
September	+ 10°.3	+ 10°.9	— 0°.6	+ 14°.6	+ 15°.9	— 1°.3	+ 10°.4	+ 9°.8	+ 0°.6
Oktober	+ 3°.0	+ 3°.0	± 0°.0	+ 6°.3	+ 7°.0	— 0°.7	+ 5°.3	+ 2°.9	+ 0°.4
November	— 0°.7	— 1°.0	+ 0°.3	+ 1°.0	+ 1°.3	— 0°.3	— 0°.2	— 0°.7	+ 0°.5
December	— 3°.7	— 4°.0	+ 0°.3	— 2°.6	— 2°.7	+ 0°.1	— 3°.4	— 3°.7	+ 0°.3
År (Année)	+ 4°.1	+ 4°.6	— 0°.5	+ 7°.4	+ 8°.3	— 0°.9	+ 4°.2	+ 3°.7	+ 0°.5

Under träden är temperaturen den varmaste årstiden på morgonen och middagen lägre 1°—1°.5 än på fri plats; detsamma gäller äfven, ehuru i mindre grad, middagstemperaturen kl. 2 e. m.

Sous les arbres, la température est, pendant la saison chaude le matin et à 2 heures, de 1° à 1°.5 plus basse que dans les clairières; il en est de même, quoique à un moindre degré, pour la tempé-

vintertiden. Deremot är temperaturen under träden hela året om något högre om aftonen samt under vintern äfven om morgonen. Något särskildt anmärkningsvärdt eller oväntadt innebär dock icke dessa resultat. De stå tvärtom i full öfverensstämmelse med dem, som framgingo af jämförelsen mellan extremerna i föregående afdelning.

Vid en direkt jämförelse mellan *skog under träd* och *slätt* i tab. 16, der differenserna från tab. 15 och tab. 17 äro sammanslagna, framgår ungefär samma resultat hvad morgon och middag beträffar. Deremot finner man, att temperaturen kl. 9 e. m. är blott obetydligt högre under träden i skog än på en större slätt under den varmare årstiden — ett resultat liknande det som framgick i föregående afdelning (p. 29).

rate à 2 heures en hiver. En revanche, la température sous les arbres est toute l'année un peu plus haute le soir; pendant l'hiver elle l'est également le matin. Ces résultats n'impliquent rien de remarquable ou d'inattendu. Ils s'accordent au contraire parfaitement avec ceux que nous avons trouvés en comparant les extrêmes dans la section précédente.

Une comparaison directe de la forêt sous les arbres avec la plaine dans le tableau 16, où les différences des tableaux 15 et 17 sont combinées, montre à peu près le même résultat quant au matin et à 2 heures. Mais on trouve par contre que la température à 9 h. du soir sous les arbres de la forêt n'est que légèrement plus haute que dans une grande plaine pendant la saison chaude: ce résultat est analogue à celui que nous avons remarqué dans la section précédente (p. 29).

Tab. 16. Skilnad i medeltemperaturerna kl. 8 f. m., 2 och 9 e. m. mellan skog under träd och på slätt.
(Différence de la moyenne de température à 8 h. du matin, à 2 h. et à 9 h. du soir entre la forêt sous les arbres et la plaine)

M å n a d e r. (M o i s)	8 a. m.	2 p. m.	9 p. m.
Januari	+ 0°.4	— 0°.2	+ 0°.4
Februari	± 0.0	— 0.7	+ 0.1
Mars	— 0.3	— 1.3	+ 0.5
April	— 1.0	— 1.4	+ 0.3
Maj	— 1.3	— 1.1	± 0.0
Juni	— 1.2	— 1.2	+ 0.1
Juli	— 1.6	— 1.4	+ 0.3
Augusti	— 1.3	— 1.5	+ 0.4
September	— 0.8	— 1.3	+ 0.3
Oktober	— 0.3	— 0.8	+ 0.1
November	+ 0.2	— 0.5	+ 0.4
December	+ 0.3	+ 0.1	+ 0.3
År (Année).....	— 0°.55	— 0°.95	+ 0°.3

I följande tabell jämföres medeltemperaturen under de olika timmarne på *fri plats i skog* med den på *slätt*. De deri ingående stationerna äro för skog: Tobo, Dalboda, Åkerlänna, Signalsberg och Alderstugan; för slätt: Tierp, Bälinge, Rekasta och Lillhärad. Stationen Dingtuna är icke medtagen, emedan den till följd af sitt mera sydliga läge och sin mindre höjd öfver hafvet har i allmänhet väl hög medeltemperatur, jämförd med Alderstugan. Stationerna i Skaraborgs län, Spårhult, Helde och Österplana, ha äfven uteslutits till följd af sin olika höjd öfver hafvet och deras andra topografiska egendomligheter. Vi återkomma längre fram till desamma.

Dans le tableau suivant, nous comparons la température moyenne des différentes heures dans les *clairières* avec celle de la *plaine*. Les stations qu'embrasse le tableau sont pour la forêt: Tobo, Dalboda, Åkerlänna, Signalsberg et Alderstugan; pour la plaine: Tierp, Bälinge, Rekasta et Lillhärad. La station de Dingtuna n'y est pas comprise, parce que, par suite de sa situation plus méridionale et de sa faible altitude, elle a en général une assez haute moyenne de température comparativement à Alderstugan. Les stations du gouvernement de Skaraborg: Spårhult, Helde et Österplana, ont aussi été éliminées à cause de leur altitude différente et de leurs autres particularités topographiques. Nous y reviendrons plus tard.

Tab. 17. Medeltemperatur kl. 8 f. m., 2 och 9 e. m. i skog på fri plats och på slätt.
(Moyenne de température à 8 h. du matin, à 2 h. et à 9 h. du soir dans les clairières de la forêt et en plaine)

Månader. (Mois)	8 a. m.			2 p. m.			9 p. m.		
	Fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Skilnad. (Différence)	Fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Skilnad. (Différence)	Fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Skilnad. (Différence)
Januari	— 4°.8	— 4°.8	± 0°.0	— 2°.5	— 2°.6	+ 0°.1	— 4°.3	— 4°.3	± 0°.0
Februari	— 5°.3	— 5°.1	— 0°.2	— 1°.9	— 1°.8	— 0°.1	— 4°.4	— 4°.2	— 0°.2
Mars	— 3°.8	— 3°.9	+ 0°.1	+ 1°.8	+ 1°.7	+ 0°.1	— 4°.1	— 4°.1	± 0°.0
April	+ 2°.4	+ 2°.3	+ 0°.1	+ 7°.2	+ 7°.1	+ 0°.1	+ 0°.4	+ 0°.6	— 0°.2
Maj	+ 10°.0	+ 10°.1	— 0°.1	+ 14°.0	+ 14°.1	— 0°.1	+ 7°.3	+ 7°.6	— 0°.3
Juni	+ 15°.1	+ 15°.2	— 0°.1	+ 18°.7	+ 18°.9	— 0°.2	+ 12°.3	+ 12°.6	— 0°.3
Juli	+ 16°.8	+ 17°.0	— 0°.2	+ 20°.5	+ 20°.6	— 0°.1	+ 14°.3	+ 14°.5	— 0°.2
Augusti	+ 16°.0	+ 15°.9	+ 0°.1	+ 20°.3	+ 20°.4	— 0°.1	+ 13°.0	+ 13°.4	— 0°.4
September	+ 10°.8	+ 11°.0	— 0°.2	+ 15°.5	+ 15°.5	± 0°.0	+ 9°.4	+ 9°.7	— 0°.3
Oktober	+ 2°.7	+ 3°.0	— 0°.3	+ 6°.7	+ 6°.8	— 0°.1	+ 2°.3	+ 2°.6	— 0°.3
November	— 1°.0	— 0°.9	— 0°.1	+ 1°.2	+ 1°.4	— 0°.2	— 0°.7	— 0°.6	— 0°.1
December	— 4°.2	— 4°.2	± 0°.0	— 3°.1	— 3°.1	± 0°.0	— 4°.2	— 4°.2	± 0°.0
År (Année)	+ 4°.56	+ 4°.6	— 0°.05	+ 8°.2	+ 8°.25	— 0°.05	+ 3°.45	+ 3°.65	— 0°.2

Vi finna af denna tabell, att ingen nämnvärd skilnad förekommer i medeltemperaturen kl. 8 och 2 i skog på fri plats och på slätt; möjligen är den något litet lägre i skogen. Deremot visar sig, synnerligast under sommar och höst, om qvällen den fria platsen i skog otvetydigt, ehuru icke mycket, kallare än slätten. Sist nämnda resultat talar äfven för riktigheten af det i förra afdelningen funna liknande resultatet, angående den låga minimum-temperaturen, hvilken vi antogo härflyta af den förökade nattliga utstrålningen.

Detta förhållande gäller dock, strängt taget, blott då man ser saken i allmänhet. Jemföra vi nemligen de särskilda stationerna sins emellan, skall man snart påträffa många *afvikelser* från nyss nämnda regel, ja så många, att man vid första påseendet betviflar möjligheten att med säkerhet kunna utröna skogens inflytande på temperaturförhållandena — så öfverhandtagande äro lokala inflytelser och andra tillfälligheter, trots all sträfvan att eliminera dem. Med den kännedom jag eger om de lokala förhållandena vill jag emellertid söka förklara några af de mer i ögonen fallande af dessa afvikelser, såsom de framgå af följande tabeller. Upsala station har der äfven upptagits för att visa hvad inverkan ett annat utställningssätt har på termometrarne och dymedelst angifva hvarför denna station, såsom redan i inledningen nämnts, icke är jemförbar med de öfriga.

Nous voyons par ce tableau qu'il n'existe pas de différence notable pour la moyenne de la température à 8 h. et 2 h. dans les clairières et dans la plaine; peut-être est-elle un peu plus basse dans la forêt. En revanche, la clairière est le soir, surtout en été et en automne, plus froide que la plaine, quoique ce ne soit pas beaucoup. Ce dernier résultat confirme l'exactitude du résultat analogue trouvé dans la section précédente pour la basse température minimum: nous avons admis que cela provenait de l'augmentation du rayonnement nocturne.

Cela n'a de valeur cependant, rigoureusement parlant, que si l'on considère les choses en général. En effet, si nous comparons entre elles les différentes stations, nous trouverons bientôt une foule d'*exceptions* aux règles que nous venons d'exposer; nous en rencontrerons même tant qu'au premier abord on peut douter de parvenir à découvrir avec certitude l'influence de la forêt sur l'état de la température: les influences locales sont en effet prépondérantes ainsi que d'autres causes fortuites, malgré tous les efforts pour les éliminer. La connaissance que je possède de la situation locale des stations me permet d'expliquer quelques-uns des écarts les plus frappants, tels qu'ils ressortent des tableaux suivans. La station d'Upsala y a été comprise pour montrer l'influence qu'exerce sur les thermomètres un autre mode d'exposition et faire voir par là pourquoi cette station ne peut pas, comme nous l'avons dit dans l'introduction, être comparée aux autres.

Tab. 18. Medeltemperatur kl. 8 f. m., 2 och 9 e. m. på de särskilda stationerna.
(Moyenne de la température à 8 h. du matin, à 2 h. et à 9 h. du soir aux différentes stations)

a) kl. 8 f. m. (8 h. du matin).

S t a t i o n e r. (Stations)	Antal år. (Nombre d'an- nées)	Vinter. (Hiver)	Vår. (Printemps)	Sommar. (Été)	Höst. (Automne)	År. (Année)
Tobo, fri plats (clairière)	5	—5°.2	+2°.9	+16°.0	+4°.3	+4°.5
Tierp, slätt (plaine).....	5	—5.5	+2.6	+16.1	+3.9	+4.3
Dalboda, under träd (sous les arbres).....	5	—4.9	+1.6	+14.8	+3.8	+3.8
» fri plats (clairière)	5	—5.3	+2.9	+16.4	+4.1	+4.5
Åkerlänna, fri plats (clairière)	5	—5.3	+2.5	+15.7	+3.8	+4.2
Bälinge, slätt (plaine).....	5	—5.1	+2.5	+16.2	+4.3	+4.5
Uppsala, slätt (plaine).....	5	—5.0	+2.2	+15.7	+4.4	+4.3
Signalsberg, } fri plats (clairière)	5	—4.8	+3.0	+16.4	+4.7	+4.8
Ängsvallen, }						
Rekasta, slätt (plaine).....	5	—4.9	+2.9	+16.5	+4.6	+4.7
Alderstugan, under träd (sous les arbres)	5	—4.6	+1.8	+14.1	+3.6	+3.7
» fri plats (clairière)	5	—4.6	+3.0	+15.5	+3.9	+4.45
Dingtuna, slätt (plaine).....	5	—3.9	+3.3	+16.1	+4.9	+5.1
Alderstugan, under träd (sous les arbres)	3—4	—3.5	+2.0	+13.9	+4.1	+4.1
» fri plats (clairière)	3—4	—3.6	+3.1	+15.2	+4.3	+4.75
Lillhärad, förmedlande (intermédiaire).....	3—4	—3.5	+3.1	+15.3	+4.7	+4.9
Dingtuna, slätt (plaine)	3—4	—2.8	+3.5	+15.8	+5.3	+5.45
Spårhult, under träd (sous les arbres).....	6	—3.0	+2.7	+14.3	+5.0	+4.75
» fri plats (clairière).....	6	—3.5	+2.8	+15.1	+4.9	+4.8
Helde, slätt (plaine).....	6	—3.2	+3.6	+16.0	+5.4	+5.5
Österplana, slätt (plaine).....	6	—3.3	+2.6	+14.7	+5.1	+4.8

b) kl. 2 e. m. (2 h. du soir).

S t a t i o n e r. (Stations)	Antal år. (Nombre d'an- nées)	Vinter. (Hiver)	Vår. (Printemps)	Sommar. (Été)	Höst. (Automne)	År. (Année)
Tobo, fri plats (clairière)	5	—3°.0	+7°.3	+19°.7	+7°.6	+7°.9
Tierp, slätt (plaine).....	5	—3.2	+7.3	+19.9	+7.6	+7.9
Dalboda, under träd (sous les arbres)	5	—3.2	+6.0	+18.7	+7.0	+7.1
» fri plats (clairière)	5	—3.1	+7.4	+18.9	+7.6	+7.9
Åkerlänna, fri plats (clairière)	5	—2.9	+7.5	+19.6	+7.6	+8.0
Bälinge, slätt (plaine).....	5	—3.0	+7.5	+20.1	+7.7	+8.1
Uppsala, slätt (plaine)	5	—3.1	+6.5	+19.1	+7.5	+7.5
Signalsberg, } fri plats (clairière).....	5	—2.6	+7.8	+20.3	+8.1	+8.4
Ängsvallen, }						
Rekasta, slätt (plaine).....	5	—2.8	+7.7	+20.5	+8.1	+8.5
Alderstugan, under träd (sous les arbres)	5	—2.7	+6.4	+18.4	+6.9	+7.3
» fri plats (clairière)	5	—2.1	+8.1	+19.9	+8.1	+8.5
Dingtuna, slätt (plaine)	5	—1.8	+8.3	+20.3	+8.6	+8.8
Alderstugan, under träd (sous les arbres).....	3—4	—1.6	+6.5	+18.0	+7.3	+7.55
» fri plats (clairière)	3—4	—1.0	+8.2	+19.4	+8.4	+8.75
Lillhärad, förmedlande (intermédiaire).....	3—4	—1.2	+7.9	+19.1	+8.3	+8.5
Dingtuna, slätt (plaine)	3—4	—0.8	+8.4	+19.9	+8.9	+9.1
Spårhult, under träd (sous les arbres).....	6	—1.4	+6.8	+17.9	+7.9	+7.8
» fri plats (plaine).....	6	—1.3	+7.7	+18.9	+8.4	+8.4
Helde, slätt (plaine)	6	—1.2	+8.1	+19.5	+8.8	+8.8
Österplana, slätt (plaine).....	6	—1.9	+6.8	+18.4	+7.9	+7.8

c) kl. 9 e. m. (9 h. du soir).

S t a t i o n e r. (Stations)	Antal år. (Nombre d'an- nées)	Vinter. (Hiver)	Vår. (Printemps)	Sommar. (Été)	Höst. (Automne)	År. (Année)
Tobo, fri plats (clairière)	5	-4.8	+1.1	+13.1	+3.4	+3.2
Tierp, slätt (plaine).....	5	-5.0	+1.2	+13.3	+3.6	+3.3
Dalboda, under träd (sous les arbres)	5	-4.4	+1.5	+13.9	+4.1	+3.8
" fri plats (clairière)	5	-4.8	+1.0	+13.1	+3.5	+3.2
Åkerlänna, fri plats (clairière)	5	-4.9	+1.3	+13.3	+3.5	+3.3
Bälinge, slätt (plaine)	5	-4.8	+1.2	+13.6	+3.9	+3.5
Upsala, slätt (plaine)	5	-4.4	+1.7	+14.1	+4.1	+3.9
Signalsberg, } fri plats (clairière).....	5	-4.4	+1.2	+13.4	+4.0	+3.6
Ängsvallen, }						
Rekasta, slätt (plaine).....	5	-4.5	+1.7	+13.9	+4.1	+3.8
Alderstugan, under träd (sous les arbres)	5	-4.0	+1.6	+13.5	+3.8	+3.7
" fri plats (clairière)	5	-4.2	+1.4	+13.2	+3.5	+3.5
Dingtuna, slätt (plaine)	5	-3.5	+2.4	+14.1	+4.6	+4.4
Alderstugan, under träd (sous les arbres)	3-4	-2.9	+1.8	+13.3	+4.2	+4.1
" fri plats (clairière)	3-4	-3.0	+1.5	+13.0	+3.9	+3.85
Lillhärad, förmedlande (intermédiaire)	3-4	-3.0	+1.7	+13.0	+4.0	+3.9
Dingtuna, slätt (plaine)	3-4	-2.3	+2.6	+13.9	+5.0	+4.8
Spårhult, under träd (sous les arbres).....	6	-2.6	+3.0	+13.9	+5.5	+4.95
" fri plats (clairière)	6	-3.0	+2.6	+13.4	+5.0	+4.5
Helde, slätt (plaine).....	6	-2.9	+2.5	+13.2	+4.7	+4.4
Österplana, slätt (plaine).....	6	-2.9	+2.9	+13.6	+5.2	+4.7

Om morgonen kl. 8 f. m. äro följande afvikelser anmärkningsvärda. Skogsstationen Åkerlänna är, om vi nu fästa oss vid sommaren, jämförelsevis låg i sin grupp, Dalboda deremot väl hög. Det förra förhållandet beror sannolikt derpå, att termometerställningen har på sin östra sida en helt nära ligande skogskant, i hvars skugga det om morgnarna bör vara kallare än på ett af solen belyst område. Vid Dalboda är skogsbrynet i öster på ett jämförelsevis betydligt afstånd.

Den högt belägna slättstationen Österplana är om våren och sommaren kallare än både Spårhult och Helde. Detta låter utan tvifvel förklara sig af dess egendomliga topografiska belägenhet på östra sluttningen af Kinnekulle. Skiljaktigheten mellan Dingtuna och Alderstugan bör äfven till en del tillskrifvas olikheten i läge. Alderstugan är nemligen en skogsstation, belägen på en sakta stigande höjning af landet.

Medeltemperaturerna kl. 2 e. m. förete endast mindre olikheter. Lillhärads slättstation är kallare, må vara obetydligt, än skogsstationen vid Alderstugan, således tväremot regeln, som framgick af tab. 17. Detta kan möjligen förklaras deraf, att vid Alderstugan termometerställningen står temligen nära ett skogsbryn, hvilket under den varmaste tiden på dagen bör reflektera solvärme mot termometrarne.

Att Österplana vid middagen har lägre temperatur än såväl Helde som Spårhult är uppenbarligen en följd af dess topografiska belägenhet.

Les écarts suivans sont à noter à 8 h. du matin. La station forestière d'Åkerlänna est, si nous nous attachons maintenant à l'été, comparativement basse dans son groupe, tandis que Dalboda est bien haute. Le premier état de choses dépend probablement de ce que le support du thermomètre avoisine, du côté de l'est, la lisière d'une forêt à l'ombre de laquelle il doit faire plus froid le matin que sur un terrain éclairé par le soleil. A Dalboda la lisière du bois à l'est, se trouve à une distance relativement considérable.

La station de plaine Österplana, dont la situation est élevée, est au printemps et en été plus froide que Spårhult et Helde. Cela s'explique sans aucun doute par sa situation topographique particulière sur le versant oriental du Kinnekulle. La différence qui s'accuse entre Dingtuna et Alderstugan doit être aussi attribuée en partie à la différence de situation: Alderstugan est une station forestière située sur une élévation en pente douce.

La moyenne de la température à 2 h. du soir ne présente que de petites différences. La station de plaine Lillhärad est plus froide, bien peu à la vérité, que la station forestière d'Alderstugan, ce qui est contraire à la règle du tableau 17. Cela peut s'expliquer peut-être par le fait que le support des thermomètres à Alderstugan est bien près de la lisière d'un bois, lequel doit, pendant les heures chaudes de la journée, réfléchir la chaleur solaire sur les thermomètres.

La situation topographique est évidemment la cause pour laquelle Österplana, à 2 h., a une température plus basse que Helde et Spårhult.

Om aftonen kl. 9 e. m. var i medeltal enligt tab. 17 den fria platsen i skogen kallare än slätten. Från denna regel finnes knappt något undantag, om icke det högt belägna Spårhult, som är något varmare än den motsvarande, lägre ligande, slättstationen Helde.

Af ofvanstående framställning finner man, med hvilka störande sidoinflytelser man har att skaffa, då det gäller att med siffror uppskatta skogens inflytande på temperaturförhållandena, och detta oaktadt man tror sig ha vidtagit de bästa anordningar för att utestänga dem. En vid första påseendet så obetydlig omständighet som *olikheten i termometrarnes utställningssätt* kan vid dessa observationer vara af ett alldeles öfverväldigande inflytande. Man finner detta bäst, då man jemför värdena från det på slätten belägna Upsala med närliggande skogsstationers. Så t. ex. har Upsala under den varmare årstiden kl. 2 e. m. lägre temperatur än hvilken som helst af de öfriga i samma grupp, såsom framgår af tab. 18, men kl. 9 e. m. betydligt högre, ja till och med högre än under träden vid Dalboda. Termometerburen vid Upsala observatorium är således ett bättre skydd för termometern mot temperaturfallet på aftonen än skogen vid Dalboda eller, så orimligt det än låter, slättstationen Upsala¹⁾ är en bättre skogsstation än den verkliga skogsstationen Dalboda.

Afvikelserna från de generella regler eller medelförhållanden, som i denna och föregående afdelning påpekats, hafva antagits bero af den olika anordningen vid hvarje enskild station. Sålunda har ibland en upphöjning eller en sluttning i terrängen ansetts vålla en för hög eller för låg temperatur; en annan gång har en nära belägen skogskant, i öster, vester eller norr allt efter omständigheterna, fått bära skulden för samma sak. Dessa antaganden, som vid första påseendet synas mången kanske något godtyckliga och vågade, grunda sig dock på kännedomen om de lokala inflytelserna i allmänhet, hvarpå vi i en föregående afdelning anfört åtskilliga exempel. Hvad *skogsbrynets inflytande* särskildt beträffar är jag i tillfälle anförda några iakttagelser från ett af våra grannland, nemligen Danmark, af Dr. P. La Cour utförda redan 1867 och 1869²⁾. Hans konklusioner ha, så vidt jag vet, ingestädes blifvit bestridda.

Herr La Cour utsatte sommartiden beskuggade termometrar 3—4 fot öfver marken, dels inuti en skog, dels utanför densamma, på olika afstånd från skogsbrynet ända till omkring 1500 fot från detsamma. Termometrarne aflästes samtidigt flere gånger under dygnet, såsom före och efter soluppgången, vid middagen och om aftonen. Iakttagelserna utfördes på tvenne olika ställen och resultatet vardt i korthet följande. Tidigt om morgonen är det varmare, om middagen deremot kallare, i skogen än på slätten utanför. Detta är ock hvad man kunde vänta sig. Men det mest anmärkningsvärda härvid är, att det icke är någon jemn öfvergång i temperaturen från skogsbrynet utåt slätten, utan skogen är omgifven af ett bälte på ett eller annat hundratal fots afstånd, som

¹⁾ Den högre temperaturen i buren om aftonen är antagligen en följd, dels deraf att den är placerad på en liten höjd öfver marken, dels af under dagen måhända magasinerad solvärme i träburens väggar.

²⁾ Skovenes inflytelse paa varmen (L'influence de la forêt sur la chaleur), J. Thomsen. 9:de Aargang. 1870.

A 9 h. du soir, la clairière était, d'après le tableau 17, plus froide en moyenne que la plaine. Il n'y a presque pas d'exception à cette règle, si ce n'est la station élevée de Spårhult qui est un peu plus chaude que la station de plaine correspondante, Helde, située plus bas.

Ce que nous venons d'exposer montre quelles influences secondaires on rencontre, quand il s'agit d'apprécier en chiffres l'influence de la forêt sur la température, et cela quoiqu'on croie avoir pris les meilleures dispositions pour les éviter. Le fait aussi peu important au premier abord que celui d'une différence dans le mode d'exposition des thermomètres peut exercer une influence prépondérante sur ces observations. On le voit clairement, si l'on compare les valeurs d'Upsala, située dans une plaine, avec celles des stations forestières voisines. C'est ainsi qu'à 2 h. du soir pendant la saison chaude, Upsala accuse une température plus basse que n'importe quelle autre station du même groupe, comme cela ressort du tableau 18; tandis qu'à 9 h. du soir la température y est beaucoup plus élevée, même plus qu'à Dalboda sous les arbres. La cage à thermomètres de l'observatoire d'Upsala offre donc un meilleur abri aux thermomètres contre l'abaissement de la température le soir que la forêt de Dalboda, ou, en d'autres termes, quelque paradoxal que cela puisse paraître, la station de plaine d'Upsala¹⁾ est une meilleure station forestière que Dalboda, qui en est une proprement dite.

Les exceptions aux règles générales ou moyennes, indiquées dans cette section et dans la précédente, dépendent, avons-nous dit, de la disposition différente de chaque station particulière. Ainsi, nous avons admis que parfois une élévation de terrain ou une pente amenait une température trop haute ou trop basse; une autre fois, la lisière d'un bois voisin à l'E., à l'O. ou au N. suivant les cas produisait le même résultat. Cela peut paraître bien arbitraire au premier abord, et même aventuré, mais cela se base sur la connaissance des influences locales en général; nous en avons fourni des exemples dans une section précédente. En ce qui concerne spécialement *l'influence de la lisière des forêts*, je suis à même de citer quelques observations d'un pays voisin, le Danmark, déjà faites par M. le Dr P. La Cour²⁾ en 1867 et 1869. Ses conclusions n'ont, à notre connaissance, été contestées nulle part.

M. La Cour exposa en été des thermomètres abrités à 3—4 pieds au-dessus du sol; il les plaça en partie dans une forêt, en partie hors de cette forêt à différentes distances de la lisière jusqu'à 1500 pieds environ. On lut les thermomètres simultanément plusieurs fois par jour, comme avant et après le lever du soleil, au milieu du jour et le soir. Les observations furent effectuées sur deux points différents et en voici le résultat en résumé. Le matin de bonne heure, il fait plus chaud dans la forêt que dans la plaine voisine, mais il y fait plus froid vers le milieu du jour. C'est aussi à quoi l'on pouvait s'attendre. Mais ce qu'il y a de remarquable, c'est l'absence de transition uniforme dans la température de la lisière du bois à la plaine: la forêt est entourée d'une zone d'un à deux cents pieds qui, au milieu

¹⁾ La température supérieure dans la cage le soir est probablement due à ce que cette cage est située sur une petite élévation de terrain ou peut-être aussi à la chaleur solaire emmagasinée pendant la journée dans les parois de la cage de bois.

Tidskr. for Physik og Chemie [Revue (danoise) de Physique et de Chimie] af A. og

midt på daegn och äfven i medeltal under hela dygnet är varmare än på ömse sidor derom, såväl åt skogen som åt slätten till. Äfven den dagliga variationen är störst i detta bälte. Orsaken härtill anser Herr La Cour ligga i skogens »lägfvande verksamhet», emedan fenomenet visar sig något olika vid olika vindar. Att det hufvudsakligen är ett strålningsfenomen framgår deraf, att det nästan försvinner vid mulen väderlek och visar sig tydligast utveckladt vid klar himmel.

4. Den periodiska dagliga variationens storlek under träd och på fri plats i skog samt på slätt.

I en föregående afdelning om temperatur-extremerna har bland annat visats, att differensen mellan medeltalen af de dagliga maxima och minima i temperaturen 1.8 meter öfver marken, eller den s. k. operiodiska variationens amplitud är betydligt mindre i skog under träd än på fri plats, men deremot under större delen af året något större på fri plats i skog än på slätt. Detta senare resultat skola vi nu kontrollera, i det vi med tillhjälp af observationerna kl. 8 f. m., 2 och 9 e. m. skola söka bestämma den s. k. periodiska dagliga amplituden, hvilken, i fall det nämnda resultatet är riktigt, äfven bör vara något litet större på den fria platsen i skogen än på slätt.

Rätteligen fordras för detta ändamål tim-observationer dygnet igenom. Professor Rubenson har emellertid anvisat en ganska enkel metod¹⁾ att på indirekt väg härleda den periodiska amplituden ur månadsmedeltalen för de tre observationstimmarne 8 f. m., 2 och 9 e. m. Nämnda amplitud låter nemligen approximativt beräkna sig ur formeln

$$v = \alpha \left(\text{II} - \frac{\text{VIII} + \text{IX}}{2} \right),$$

der de romerska siffrorna representera medeltemperaturerna vid de resp. timmarne och α är en konstant, hvars för de olika månaderna vexlande värden kunna bestämmas med tillhjälp af någon god flerårig tim-observationsserie. Metodens tillförlitlighet i stort har för öfrigt pröfvats på ett större antal utländska observationsserier. Då de olikheter i den dagliga förändringen i temperaturen, som skola uppvisas, äro ytterst små, hvilket just är förhållandet vid föreliggande undersökning, ligger det vid denna metod stor vikt uppå, att sjelfva observationerna äro fullt pålitliga eller befriade från mera störande lokala inflytelser. Ehuru, såsom jag i föregående afdelning påvisat, sådana smärre felaktigheter, trots vidtagna försigtighetsmått, icke kunnat undgås, äro de dock icke större än att jag trott det löna mödan att försöka denna metod. Såsom varande artificiell, kan dock dess resultat i alla händelser icke hafva absolut giltighet.

du jour et même en moyenne toute la journée, est plus chaude que des deux côtés de cette zone regardant vers la forêt comme vers la plaine. La variation diurne est aussi plus grande dans cette zone. M. La Cour croit en voir la cause dans «l'action abritante» de la forêt, parce que le phénomène se montre un peu différent par différents vents. ¹⁾ Il disparaît presque entièrement par un temps couvert et s'accroît surtout par un ciel clair, ce qui prouve qu'il est dû principalement au rayonnement.

4. Grandeur de la variation diurne périodique sous les arbres de la forêt et dans une clairière ainsi qu'en plaine.

Dans une section précédente sur les extrêmes de température, on a vu entre autres que la différence entre les moyennes des maxima et minima diurnes de température à 1^m.80 au-dessus du sol, c'est-à-dire l'amplitude de la variation non périodique, est bien moindre en forêt sous des arbres que dans une clairière, mais en revanche un peu plus grande, pendant la majeure partie de l'année, dans une clairière que dans une plaine. Nous allons contrôler ce dernier résultat, en cherchant à l'aide des observations à 8 h. du matin, à 2 et à 9 h. du soir, à déterminer l'amplitude diurne périodique: si le résultat en question est exact, cette dernière doit être un peu plus grande dans la clairière que dans la plaine.

Pour procéder ici avec rigueur, il faudrait des observations d'heure en heure pendant toute la journée. Cependant, M. le professeur Rubenson¹⁾ a indiqué une méthode très simple pour déduire indirectement l'amplitude périodique des moyennes mensuelles pour les trois heures d'observations (8 a. m., 2 et 9 p. m.). Cette amplitude se calcule en effet d'une manière approximative à l'aide de la formule:

où les chiffres romains représentent les moyennes de température aux heures respectives, et α est une constante dont les valeurs, qui varient selon les mois, peuvent être déterminées à l'aide d'une bonne série d'observations horaires embrassant plusieurs années. La justesse de la méthode en grand a d'ailleurs été mise à l'épreuve dans de nombreuses séries d'observations à l'étranger. Comme les différences que nous allons signaler dans la variation diurne de la température sont extrêmement petites, ce qui est justement le cas de l'étude qui nous occupe, il importe beaucoup dans cette méthode que les observations mêmes soient très exactes ou à l'abri des influences locales qui pourraient les troubler. Quoiqu'il soit impossible, comme je l'ai montré dans une section précédente, d'éviter ces petites erreurs malgré toutes les mesures de précaution, elles ne sont pas telles qu'il soit inutile d'essayer la méthode. Le résultat, étant artificiel, ne peut cependant pas avoir de valeur absolue.

¹⁾ Om storleken af temperaturens dagliga variation i Sverige (De la grandeur de la variation diurne de la température en Suède) af R. Rubenson. K. Sv. Vet.-Akademiens handlingar, Bd. 14, N:o 10.

De af professor Rubenson för Upsala beräknade värdena på α , och som användts för beräkning af talen i följande båda tabeller, äro:

Januari	1.21	Juli	1.97
Februari	1.18	Augusti	1.70
Mars	1.38	September	1.42
April	1.61	Oktober	1.30
Maj	1.92	November	1.18
Juni	2.11	December	1.24.

I följande tabell representeras skogen i kolumnerna 1 och 2 af stationerna Dalboda, Alderstugan och Spårhult, i kol. 4 af Tobo, Dalboda, Åkerlänna, Alderstugan, Signalsberg och Lillhärad; slätten i kol. 5 representeras af Tierp, Bälunge, Dingtuna, Rekasta, Lillhärad. Den sist nämnda stationen har, såsom varande en gränsstation, upptagits i de begge senare kolumnerna.

Les valeurs calculées par M. Rubenson pour α à Upsala et employées dans le calcul des chiffres des deux tableaux suivans, sont:

Janvier	1.21	Juillet	1.97
Février	1.18	Août	1.70
Mars	1.38	Septembre	1.42
Avril	1.61	Octobre	1.30
Mai	1.92	Novembre	1.18
Juin	2.11	Décembre	1.24.

Dans le tableau suivant, la forêt est représentée dans les colonnes 1 et 2 par les stations de Dalboda, Alderstugan et Spårhult, dans la colonne 4 par Tobo, Dalboda, Åkerlänna, Alderstugan, Signalsberg et Lillhärad; la plaine est représentée dans la colonne 5 par Tierp, Bälunge, Dingtuna, Rekasta et Lillhärad. Cette dernière station a été admise dans les deux dernières colonnes à cause de sa qualité de station intermédiaire.

Tab. 19. Den periodiska dagliga temperatur-amplituden i skog under träd, på fri plats och på slätt.
(Amplitude diurne périodique de la température sous les arbres de la forêt, dans une clairière et dans la plaine)

M å n a d e r. (M o i s)	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Skog under träd. (Forêt sous les arbres)	Skog, fri plats. (Clairière)	Skilnad. (Différence)	Skog, fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Skilnad. (Différence)
Januari	1° 9	2° 7	— 0° 8	2° 6	2° 4	+ 0° 2
Februari	2 4	3 3	— 0 9	3 5	3 4	+ 0 1
Mars	5 6	7 5	— 1 9	7 8	7 7	+ 0 1
April	7 2	9 2	— 2 0	9 3	9 1	+ 0 2
Maj	8 8	9 9	— 1 1	10 2	9 1	+ 0 3
Juni	8 7	10 1	— 1 4	10 4	10 2	+ 0 2
Juli	7 9	9 5	— 1 6	9 7	9 7	+ 0 0
Augusti	7 7	9 7	— 2 0	9 9	9 8	+ 0 1
September	6 0	7 8	— 1 8	7 7	7 5	+ 0 2
Oktober	4 1	5 3	— 1 2	5 5	5 2	+ 0 3
November	1 8	2 5	— 0 7	2 5	2 4	+ 0 1
December	1 2	1 5	— 0 3	1 5	1 4	+ 0 1
Å r (Année)	5° 3	6° 6	— 1° 3	6° 7	6° 55	+ 0° 15

Såsom af ofvanstående tabell synes, och hvilket väl äfven var att vänta, är variationen i skog under träd betydligt mindre än på fri plats, i synnerhet under våren och sommaren. Deremot är skilnaden mellan fri plats i skog och på slätt obetydlig, dock är variationen under alla årets månader något litet större på det förra än på det senare stället. I det stora hela är alltså denna variation temligen likartad med den operiodiska. Visserligen synes en olikhet ega rum, den nemligen att denna variation äfven om vintern är större på fria platser i skog än på slätt, men detta torde icke vara mycket att fästa sig vid, då differenserna i fråga blott uppgå till en eller annan tiondedels grad.

I följande tabell vilja vi jemföra de särskilda stationerna med hvarandra.

On le voit — et l'on pouvait d'ailleurs s'y attendre —, la variation en forêt est bien moindre sous les arbres que dans une clairière, surtout au printemps et en été. En revanche, la différence entre la clairière et la plaine est insignifiante; la variation est toutefois un peu plus grande dans la première pendant tous les mois de l'année. En somme donc, cette variation ressemble passablement à la variation non périodique. Une divergence semble s'accuser, il est vrai, en ce que cette variation est même en hiver plus grande dans une clairière qu'en plaine, mais il ne faut pas s'y arrêter puisque les différences en question n'atteignent qu'un ou deux dixièmes de degré.

Nous comparerons entre elles les différentes stations dans le tableau suivant.

Tab. 20. Den periodiska dagliga temperatur-amplituden på de särskilda stationerna.
(Amplitude diurne périodique de la température aux différentes stations)

S t a t i o n e r. (Stations)	Antal år. (Nombre d'années)	Vinter. (Hiver)	Vår. (Printemps)	Sommar. (Été)	Höst. (Automne)	År. (Année)
Tobo, fri plats (clairière)	5	2°.4	8°.7	9°.8	5°.0	6°.5
Tierp, slätt (plaine).....	5	2.4	8.7	9.9	5.1	6.5
Dalboda, under träd (sous les arbres)	5	1.8	7.3	8.4	4.1	5.4
» fri plats (clairière)	5	2.3	8.8	9.9	5.1	6.5
Åkerlänna, fri plats (clairière)	5	2.6	9.1	9.8	5.3	6.7
Bälinge, slätt (plaine)	5	2.3	9.2	10.0	4.7	6.6
Upsala, slätt (plaine)	5	1.9	7.4	8.1	4.4	5.5
Signalsberg, } fri plats (clairière)	5	2.4	9.4	10.4	5.0	6.8
Ängsvallen... }						
Rekasta	5	2.3	8.9	10.2	5.1	6.6
Alderstugan, under träd (sous les arbres)	5	2.0	7.8	8.8	4.3	5.6
» fri plats (clairière)	5	2.8	9.6	10.5	5.8	7.2
Dingtuna, slätt (plaine)	5	2.3	8.9	9.9	5.1	6.6
Alderstugan, under träd (sous les arbres)	3—4	1.9	7.5	8.5	4.1	5.5
» fri plats (clairière)	3—4	2.7	9.5	10.2	5.7	7.0
Lillhärad, förmedlande (intermédiaire).....	3—4	2.5	9.0	9.5	5.2	6.5
Dingtuna, slätt (plaine)	3—4	2.1	8.8	9.6	5.0	6.4
Spårhult, under träd (sous les arbres).....	6	1.7	6.5	7.3	3.6	4.8
» fri plats (clairière)	6	2.3	8.1	9.0	4.6	6.0
Helde, slätt (plaine)	6	2.2	8.3	9.4	5.1	6.2
Österplana, slätt (plaine)	6	1.5	6.7	8.2	3.7	5.0

Afvikelserna från regeln äro mycket små och föranledas helt visst dels af lokala eller topografiska egendomligheter (Helde, Spårhult), dels af andra tillfälligheter (Tobo, Bälinge).

En genast i ögonen fallande egendomlighet är, att Upsala, som är beläget på en stor slätt, förhåller sig som en skogsstation under träd, i det amplituden är i det närmaste lika liten som under träden vid Dalboda, ja under sommaren till och med mindre. Detta är ett ytterligare bevis för det inflytande på temperaturförhållandena, hvilket utövas af den allra närmaste terrängen och utställningssättet för termometrarne.

5. Temperaturen i skog och på slätt vid klart och mulet väder samt vid olika vindar.

Då det var anledning förmoda, att de små skiljaktigheter, som enligt det föregående förefinnas mellan temperaturförhållandena i skog på fri plats och på slätt, skulle vara mest framträdande vid någon viss väderlek, underkastades observationsmaterialet en särskild bearbetning för att utröna dels molnmängdens dels vindriktningens inflytande. Af dessa ganska vidlyftiga beräkningar meddelas här några utdrag.

Les écarts à la règle sont très faibles et certainement dus en partie à des particularités locales ou topographiques (Helde, Spårhult), en partie à d'autres circonstances (Tobo, Bälinge).

Une particularité qui frappe d'abord, c'est qu'Upsala, située dans une grande plaine, se comporte comme une station forestière sous les arbres, en ce que l'amplitude y est pour ainsi dire aussi petite que sous les arbres à Dalboda, et même plus petite en été. C'est une nouvelle preuve de l'influence exercée sur la température par le terrain avoisinant et le mode d'exposition des thermomètres.

5. Température en forêt et en plaine par un temps clair ou couvert et par différents vents.

Comme il y avait lieu de croire que les petites divergences constatées plus haut dans la température de la clairière et de la plaine devaient s'accuser le plus par un certain temps, les observations ont été soumises à un examen spécial pour rechercher l'influence de la quantité des nuages et celle de la direction du vent. Nous donnons ci-dessous quelques extraits de ces calculs très étendus.

I följande tabell, sammanfattande 1—2 års observationer af 4 skogs- och 4 slättstationer, räknas himlen för klar, då dess molnmängd (0 = fullt klart, 10 = mulet) varit 0—2, mulen, då molnmängden varit 9—10. Som sjelfva medeltemperaturerna äro af föga intresse, meddelas här blott differenserna. Tecknet + angifver att den fria platsen i skogen är varmare, —tecknet åter att den är kallare än slätten.

Le tableau suivant embrasse les observations faites pendant un et deux ans à 4 stations forestières et à 4 stations de plaine. Le ciel y est regardé comme clair lorsque la quantité des nuages (0 = parfaitement clair, 10 = couvert) a été de 0 à 2, et comme couvert lorsqu'elle atteignait 9—10. Les moyennes mêmes de température offrant peu d'intérêt ici, nous ne donnons que les différences. Le signe + indique que la clairière est plus chaude que la plaine, le — qu'elle est plus froide.

Tab. 21. Skilnad mellan medeltemperaturen på fri plats i skog och på slätt vid klar och mulen himmel.
(Différence entre les moyennes de température dans les clairières et en plaine par un ciel clair ou couvert)

Årstider. (Saisons)	Klar himmel (Ciel clair).			Mulen himmel (Ciel couvert).		
	8 p. m.	2 a. m.	9 a. m.	8 p. m.	2 a. m.	9 a. m.
Vinter (Hiver)	+ 0°.0	+ 0°.5	— 0°.3	— 0°.1	+ 0°.0	+ 0°.1
Vår (Printemps)	+ 0.3	+ 0.1	— 0.8	+ 0.2	+ 0.0	— 0.1
Sommar (Été)	+ 0.0	— 0.1	— 1.0	+ 0.1	— 0.1	+ 0.0
Höst (Automne)	+ 0.2	+ 0.2	— 0.7	+ 0.2	+ 0.0	+ 0.0
År (Année)	+ 0°.1	+ 0°.2	— 0°.7	+ 0°.1	+ 0°.0	+ 0°.0

Denna lilla tabell åskådliggör enligt min åsigt bättre än de flesta andra skogens verkliga inflytande på temperaturförhållandena i dess närhet. Under mulet väder visar sig ingen nämnvärd skilnad under någon årstid eller vid någon tid på dagen mellan den fria platsen i skogen och slätten eller, med andra ord, man kan icke spåra inflytandet af någon skogens egen värme. Under klar himmel deremot äro qvällarne i skogen afgjordt kallare än på slätt, sommartiden icke mindre än 1 grad kallare. Detta lemnar icke allenast en bekräftelse på utan äfven en förklaring af det faktum, som förut mer än en gång framhållits, nemligen att det om qvällarne och nätterna i medeltal är kallare såväl i luften som på marken på en fri plats i skog än på en större slätt, båda odlade och gräsbeväxta. Den olika afkylningen under klart väder är tydligen endast en följd af den nattliga utstrålningen vid marken, som befordras af den på något afstånd omgifvande skogsranden. Detta senare kan, såsom redan i det föregående antydts, gerna icke bero af något annat än att luften är i större stillhet och att marken på de fria platserna i skogen under en viss tid af dygnet står skuggad af träden.

På den andra frågan, den om vindens riktning är af någon betydelse för skogens inverkan på temperaturen, blir svaret deremot mera obestämdt. Detta inses bäst af följande tabeller, hvilka tillkommit på det sätt, att observationerna fördelats i grupper, alltefter som den förhärskande vindriktningen varit mellan nord och ost (N—E), ost och syd (E—S) o. s. v.; medeltalen hafva derefter beräknats och skilnaden tagits mellan dessa medeltemperaturer.

Ce petit tableau fait mieux voir que tous les autres, selon moi, la véritable influence de la forêt sur la température de son voisinage. Par un temps couvert, il n'y a pas de différence notable entre la clairière et la plaine dans une saison ou à une heure quelconques; en d'autres termes, on ne peut découvrir aucune influence d'une chaleur propre à la forêt. Par un temps clair en revanche, le soir est décidément plus froid en forêt qu'en plaine, et même plus froid d'un degré au moins en été. Non seulement cela confirme, mais cela explique aussi un fait signalé plusieurs fois, savoir que le soir et la nuit, dans l'air aussi bien que sur le sol, il fait en moyenne plus froid dans une clairière que dans une grande plaine, toutes deux étant cultivées et couvertes d'herbe. Le refroidissement différent par un temps clair n'est évidemment qu'une conséquence du rayonnement nocturne sur le sol que favorise le bord de la forêt environnante. Ce dernier phénomène ne peut guère dépendre, comme nous l'avons déjà indiqué dans ce qui précède, que de ce que l'air est plus calme et que le sol des clairières est à l'ombre des arbres une certaine partie du jour.

La réponse à la seconde question, — celle de savoir si la direction du vent est de quelque valeur pour l'action de la forêt sur la température — est plus vague. C'est ce que montrent les tableaux suivans où les observations sont réparties en groupes, selon que le vent dominant a été entre le N. et l'E. (N—E), l'E. et le S. (E—S) etc.: les moyennes ont été calculées et on en a pris les différences.

Tab. 22. Temperaturskilnad vid olika vindar mellan fri plats i skog och på slätt.

(Différence de température par différents vents dans une clairière et en plaine)

a) Skog (forêt): Tobo, Dalboda, Åkerlänna, Ängsvallen. — Slätt (plaine): Tierp, Bälunge, Rekasta. 3 år (3 ans).

Årstider. (Saisons)	8 a. m.					2 p. m.				
	N—E.	E—S.	S—W.	W—N.	Obest. vind. (Vent indéterminé)	N—E.	E—S.	S—W.	W—N.	Obest. vind. (Vent indéterminé)
Vinter (Hiver).....	$\pm 0^{\circ}.0$	$(-0^{\circ}.3)$	$-0^{\circ}.1$	$+0^{\circ}.1$	$+0^{\circ}.1$	$+0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.1$	$+0^{\circ}.1$	$\pm 0^{\circ}.0$	$+0^{\circ}.4$
Vår (Printemps)...	$+0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.2$	$+0^{\circ}.3$	$+0^{\circ}.1$	$+0^{\circ}.3$	$-0^{\circ}.2$	$\pm 0^{\circ}.0$	$+0^{\circ}.2$	$+0^{\circ}.3$	$-0^{\circ}.1$
Sommar (Été).....	$-0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.1$	$\pm 0^{\circ}.0$	$-0^{\circ}.3$	$\pm 0^{\circ}.0$	$\pm 0^{\circ}.0$	$-0^{\circ}.2$	$-0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.6$	$-0^{\circ}.6$
Höst (Automne)...	$-0^{\circ}.2$	$-0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.1$	$+0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.2$	$\pm 0^{\circ}.0$	$+0^{\circ}.3$	$+0^{\circ}.1$	$\pm 0^{\circ}.0$	$-0^{\circ}.1$
År (Année).....	$-0^{\circ}.05$	$-0^{\circ}.2$	$+0^{\circ}.05$	$\pm 0^{\circ}.0$	$+0^{\circ}.05$	$\pm 0^{\circ}.0$	$\pm 0^{\circ}.0$	$+0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.1$
Årstider. (Saisons)	9 p. m.					Media af 8 f. m., 2 och 9 e. m. (Moyennes de 8 a. m., 2 et 9 p. m.)				
	N—E.	E—S.	S—W.	W—N.	Obest. vind. (Vent indéterminé)	N—E.	E—S.	S—W.	W—N.	Obest. vind. (Vent indéterminé)
Vinter (Hiver).....	$+0^{\circ}.2$	$-0^{\circ}.2$	$+0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.2$	$+0^{\circ}.1$	$+0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.2$	$\pm 0^{\circ}.0$	$\pm 0^{\circ}.0$	$+0^{\circ}.2$
Vår (Printemps)...	$-0^{\circ}.1$	$+0^{\circ}.3$	$+0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.4$	$-0^{\circ}.1$	$\pm 0^{\circ}.0$	$+0^{\circ}.2$	$+0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.1$
Sommar (Été).....	$-0^{\circ}.2$	$+0^{\circ}.2$	$-0^{\circ}.4$	$-0^{\circ}.4$	$-0^{\circ}.7$	$-0^{\circ}.1$	$\pm 0^{\circ}.0$	$-0^{\circ}.2$	$-0^{\circ}.4$	$-0^{\circ}.4$
Höst (Automne)...	$-0^{\circ}.1$	$(-0^{\circ}.4)$	$-0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.4$	$-0^{\circ}.2$	$-0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.1$	$\pm 0^{\circ}.0$	$-0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.2$
År (Année).....	$-0^{\circ}.05$	$\pm 0^{\circ}.0$	$-0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.3$	$-0^{\circ}.3$	$-0^{\circ}.05$	$-0^{\circ}.1$	$\pm 0^{\circ}.0$	$-0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.1$

b) Skog (forêt): Spårhult. — Slätt (plaine): Helde. 3 år (3 ans).

Årstider. (Saisons)	8 a. m.					2 p. m.				
	N—E.	E—S.	S—W.	W—N.	Obest. vind. (Vent indéterminé)	N—E.	E—S.	S—W.	W—N.	Obest. vind. (Vent indéterminé)
Vinter (Hiver).....	$-0^{\circ}.3$	$-0^{\circ}.3$	$-0^{\circ}.3$	$-0^{\circ}.2$	$-0^{\circ}.2$	$+0^{\circ}.3$	$-0^{\circ}.5$	$+0^{\circ}.0$	$-0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.1$
Vår (Printemps)...	$-0^{\circ}.2$	$-1^{\circ}.2$	$-0^{\circ}.7$	$-0^{\circ}.5$	$-0^{\circ}.8$	$-0^{\circ}.2$	$+0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.6$	$-0^{\circ}.4$	$-0^{\circ}.4$
Sommar (Été).....	$(-1^{\circ}.3)$	$-1^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.9$	$-0^{\circ}.6$	$-0^{\circ}.6$	$(-0^{\circ}.2)$	$-0^{\circ}.4$	$-0^{\circ}.5$	$-0^{\circ}.4$	$-0^{\circ}.6$
Höst (Automne)...	$-0^{\circ}.6$	$-0^{\circ}.7$	$-0^{\circ}.9$	$-0^{\circ}.4$	$-0^{\circ}.4$	$-0^{\circ}.3$	$-0^{\circ}.6$	$+0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.3$	$\pm 0^{\circ}.0$
År (Année).....	$-0^{\circ}.6$	$-0^{\circ}.8$	$-0^{\circ}.7$	$-0^{\circ}.4$	$-0^{\circ}.5$	$-0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.35$	$-0^{\circ}.25$	$-0^{\circ}.3$	$-0^{\circ}.3$
Årstider. (Saisons)	9 p. m.					Media af 8 f. m., 2 och 9 e. m. (Moyennes de 8 a. m., 2 et 9 p. m.)				
	N—E.	E—S.	S—W.	W—N.	Obest. vind. (Vent indéterminé)	N—E.	E—S.	S—W.	W—N.	Obest. vind. (Vent indéterminé)
Vinter (Hiver).....	$-0^{\circ}.3$	$-0^{\circ}.4$	$-0^{\circ}.1$	$\pm 0^{\circ}.0$	$\pm 0^{\circ}.0$	$-0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.4$	$-0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.1$
Vår (Printemps)...	$+0^{\circ}.7$	$+0^{\circ}.3$	$+0^{\circ}.5$	$\pm 0^{\circ}.0$	$+0^{\circ}.4$	$+0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.3$	$-0^{\circ}.2$	$-0^{\circ}.3$	$-0^{\circ}.3$
Sommar (Été).....	$+0^{\circ}.3$	$+0^{\circ}.3$	$-0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.2$	$+0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.4$	$-0^{\circ}.4$	$-0^{\circ}.5$	$-0^{\circ}.4$	$-0^{\circ}.4$
Höst (Automne)...	$\pm 0^{\circ}.0$	$+0^{\circ}.2$	$+0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.1$	$+0^{\circ}.3$	$-0^{\circ}.3$	$-0^{\circ}.4$	$-0^{\circ}.2$	$-0^{\circ}.3$	$\pm 0^{\circ}.0$
År (Année).....	$+0^{\circ}.2$	$+0^{\circ}.1$	$+0^{\circ}.1$	$-0^{\circ}.1$	$+0^{\circ}.2$	$-0^{\circ}.2$	$-0^{\circ}.4$	$-0^{\circ}.25$	$-0^{\circ}.3$	$-0^{\circ}.2$

c) Skog (forêt): Alderstugan. — Slätt (plaine): Dingtuna. 2 år (2 ans).

Årstider. (Saisons)	8 a. m.					2 p. m.				
	N—E.	E—S.	S—W.	W—N.	Obest. vind. (Vent indéterminé)	N—E.	E—S.	S—W.	W—N.	Obest. vind. (Vent indéterminé)
Vinter (Hiver).....	—0°.5	—0°.4	—0°.6	—0°.4	—0°.9	—0°.3	—0°.4	—0°.2	—0°.3	—0°.2
Vår (Printemps)...	—0°.5	—0°.4	—0°.5	+0°.1	±0°.0	—0°.2	—0°.4	+0°.3	—0°.1	—0°.2
Sommar (Été).....	—0°.4	—0°.8	—0°.5	—0°.5	—0°.2	—0°.5	—0°.4	—0°.4	+0°.1	—0°.4
Höst (Automne)...	—0°.6	—	—1°.1	—0°.5	—1°.3	—0°.5	—	—0°.3	—0°.3	—0°.6
År (Année).....	—0°.5	—0°.5	—0°.7	—0°.35	—0°.6	—0°.4	—0°.4	—0°.2	—0°.15	—0°.35
Årstider. (Saisons)	9 p. m.					Media af 8 f. m., 2 och 9 e. m. (Moyennes de 8 a. m., 2 et 9 p. m.)				
	N—E.	E—S.	S—W.	W—N.	Obest. vind. (Vent indéterminé)	N—E.	E—S.	S—W.	W—N.	Obest. vind. (Vent indéterminé)
Vinter (Hiver).....	—0°.6	—0°.4	—0°.7	—0°.4	—0°.9	—0°.5	—0°.4	—0°.5	—0°.4	—0°.7
Vår (Printemps)...	—0°.6	—0°.8	—0°.5	—1°.5	—1°.3	—0°.4	—0°.5	—0°.2	—0°.5	—0°.4
Sommer (Été).....	—0°.8	—0°.6	—0°.7	—0°.7	—0°.8	—0°.6	—0°.6	—0°.5	—0°.4	—0°.5
Höst (Automne)...	—0°.6	—0°.8	—0°.9	—0°.8	—0°.9	—0°.6	(—0°.5)	—0°.8	—0°.5	—0°.9
År (Année).....	—0°.7	—0°.6	—0°.7	—0°.85	—1°.0	—0°.5	—0°.5	—0°.5	—0°.45	—0°.6

I tab. 22 a, som innehåller stationer af lika höjd öfver hafvet och således fullt jämförbara med hvarandra, äro differenserna jämförelsevis små och vexlande. Man torde här väntat sig få se en antydning om att skogen i någon mån höjde temperaturen vid de kalla nordliga vindarne, åtminstone om sommaren. Men så är emellertid ingalunda förhållandet. Temperaturdifferenserna för nämnda årstid visa oss tvärtom för de nordvästliga och obestämda vindarne en tydlig temperatursänkning i skogen i synnerhet om aftonen. Något liknande finner man äfven i tab. 22 c för stationerna Alderstugan och Dingtuna, om man blott, till följd af den förre stationens större höjd öfver hafvet, frånräknar några tiondedels grader på alla differenserna. Då som bekant nordvästvinden under den varmare årstiden i vårt land i allmänhet är klar och detta äfven torde utmärka den grupp af vindar, som kallats obestämda, så är orsaken till den nämnda temperatursänkningen utan tvifvel just denna klarare himmel, hvilket ju äfven framgick af tab. 21 i början af denna afdelning.

Deremot är det öfverraskande att Spårhult och Helde i detta afseende äro så olika de öfriga stationerna, såsom ses af tab. 22 b. Äfven här bör man göra en liten afräkning af några tiondedels grader, till följd af den förre stationens större höjd öfver hafvet. Vi finna här en temperatursänkning på skogsstationen om morgonen, i synnerhet vid E—S—V-vindarne, och en temperaturstigning om aftonen. På grund af bristande kännedom om analoga fall vågar jag likväl icke uppställa någon bestämd förklaring till denna egendomlighet hos Spårhult. Att närmare diskutera öfriga skiljaktigheter i differenserna torde åtminstone hvad tab. 22 a beträffar knappt löna mödan, då de öfver hufvud äro dertill alltför små. I de

Dans le tableau 22 a, qui embrasse des stations de même altitude et par conséquent parfaitement comparables entre elles, les différences sont relativement faibles et variables. On se serait attendu ici à voir la forêt élever la température pendant les vents du N., au moins en été. Mais ce n'est nullement le cas. Au contraire, les différences de température pour l'été nous montrent par les vents du NO. et indéterminés un abaissement sensible de la température en forêt surtout le soir. On trouve quelque chose d'analogue dans le tableau 22 c pour les stations d'Alderstugan et de Dingtuna, si, par suite de la plus grande altitude de la première station, on soustrait quelques dixièmes de degré de toutes les différences. Or, le vent du NO., on le sait, est en général clair en Suède pendant la saison chaude — et c'est le fait aussi du groupe que nous appelons vents indéterminés —; la cause de l'abaissement de température dont nous venons de parler est donc certainement ce ciel clair, fait qui ressort aussi du tableau 21 au commencement de cette section.

En revanche, il est étonnant que Spårhult et Helde soient à cet égard si différentes des autres stations, comme on le voit par le tableau 22 b. Ici encore il faut décompter quelques dixièmes de degré, à cause de la plus grande altitude de Spårhult. Nous trouvons ici que la température s'abaisse à la station forestière le matin, en particulier par des vents E—S—O, et qu'elle s'élève le soir. Comme je ne connais pas assez de cas analogues, je n'ose pas hasarder ici l'explication de cette particularité à Spårhult. Il ne vaut guère la peine de discuter les autres divergences dans les différences, au moins pour ce qui est du tableau 22 a, puisqu'elles sont en somme trop petites. Dans

öfriga tabellerna äro differenserna nog större, men de synas icke så mycket vara en följd af skogens inflytande som af andra lokala egendomligheter, der de icke rent af äro tillfälliga.

Såsom resultat af dessa ganska besvärliga räkningar synes emellertid framgå, att skogens egen värme är icke nog mäktig att märkbart höja eller sänka temperaturen vid 1.8 meter öfver marken hos en rådande luftström, som passerat en större odlad slätt och derefter träffar en fri plats i skogen.

För att icke blifva missförstådd anser jag mig böra belidsaga denna slutsats med några ord.

Den innebär icke, att skogen icke utöfvar något inflytande på luftens temperatur. Detta vore ju en orimlighet; ty atmosfärens hela värmeförråd härstammar, vare sig genom reflex eller direkt meddelande till största delen från jordytan, följaktligen äfven till en del från de områden af densamma, som äro skogbeväxta.

Den innebär icke heller, att skogens reflexions-, absorptions- och utstrålningsförmåga är lika med motsvarande förmågor hos hvarje annan yta på jorden, och att skogens inflytande på atmosfärens temperaturförhållanden alltså skulle vara lika med hvilka andra ytors som helst, t. ex. hafvets, sandöknars, kala klippors o. d.

Den innebär icke heller, att skogens egen värme i marken och träden skulle vara lik den hos andra delar af jordskorpans yta, och att den således gent emot dessa icke skulle verka dels uppvärmande dels afkylande.

Den innebär blott, att i vårt land skogens reflexions-, absorptions- och utstrålningsförmåga samt de periodiska eller tillfälliga växlingarne i dess egen värme i det stora hela icke skilja sig så mycket från motsvarande egenskaper och växlingar hos odlade eller i allmänhet gräsbeväxta slätter, att skogen i någon märkbar grad förmår ändra medeltemperaturen vid 1.8 meters höjd öfver marken hos en luftström, som, efter att hafva passerat en större gräsbeväxt slätt, träffar en fri plats i skogen.

6. Medeltemperaturen under träd och på fri plats i skog samt på slätt.

Efter att hafva skärskådat vårt observationsmaterial från flera olika sidor, öfvergå vi nu till den lika viktiga som svåra frågan om medeltemperaturen i skogs- och slätt-trakt.

Då det gäller att bestämma huruvida luften under dygnets och årets lopp i det hela är varmare eller kallare i skog än på slätt, stöter man genast på den svårigheten att nödgas bestämma medeltemperaturen med tillhjälp af ett blott inskränkt antal observationstimmar. I synnerhet gäller detta medeltemperaturen under träden i skog. Formen på den dagliga temperaturkurvan är der mindre känd och ganska olika den på fri plats eller på slätt. De formler för medeltemperaturens bestämmande, hvilka kunna antagas passa för de senare platserna, kunna därför icke med lika säkerhet användas för skogen under träden.

les autres tableaux, les différences sont plus grandes sans doute, mais elles ne semblent pas tant être dues à l'influence des forêts qu'à celle de circonstances locales, si elles ne sont pas toutes fortuites.

Il semble ressortir de ces calculs pénibles que la chaleur propre de la forêt n'est pas assez puissante à 1^{m.80} au-dessus du sol pour élever ou abaisser sensiblement la température d'un courant d'air dominant qui a passé sur une grande plaine cultivée pour arriver à une clairière.

Pour ne pas être mal compris, je crois devoir faire suivre cette conclusion de quelques mots.

Elle n'implique pas que la forêt soit sans influence sur la température de l'air. Ce serait une absurdité, car toute la provision de chaleur de l'atmosphère provient en majeure partie, par réflexion ou communication directe, de la surface de la terre, et par conséquent en partie aussi des régions qui sont boisées.

Elle n'implique pas non plus que le pouvoir réflecteur, absorbant et rayonnant de la forêt soit égal aux pouvoirs correspondants de toute autre surface, et que, par conséquent, l'influence de la forêt sur la température de l'atmosphère soit égale à celle de toute autre surface, par exemple celle de la mer, des déserts de sable, des rochers nus, etc.

Elle n'implique pas davantage que la chaleur propre de la forêt soit la même dans le sol et les arbres que dans d'autres parties de la surface de la croûte terrestre et qu'elle ne puisse agir sur elles soit pour les échauffer soit pour les refroidir.

Elle implique seulement que, dans notre pays, le pouvoir réflecteur, absorbant et rayonnant de la forêt ainsi que les variations périodiques ou fortuites de sa propre chaleur ne diffèrent pas tellement, en somme, des propriétés et des variations correspondantes des plaines cultivées ou en général couvertes d'herbes, que la forêt puisse à un degré notable modifier à 1^{m.80} du sol la moyenne de la température d'un courant d'air arrivant à une clairière après avoir passé sur une grande plaine couverte d'herbe.

6. Moyenne de température en forêt sous les arbres et dans les clairière ainsi qu'en plaine.

Après avoir examiné nos matériaux d'observations sous différentes faces, nous passons à la question aussi importante que difficile de la température moyenne en forêt et en plaine.

Lorsqu'il s'agit de déterminer jusqu'à quel point l'air est plus chaud ou plus froid en forêt qu'en plaine pendant le cours de la journée et de l'année, on se heurte immédiatement à une difficulté, celle d'avoir à déterminer la moyenne de la température à l'aide d'un nombre restreint d'heures d'observations. C'est en particulier le cas pour la moyenne de la température sous les arbres de la forêt. La forme de la courbe de la température y est moins connue et fort différente de celle qu'elle a dans une clairière ou en plaine. Les formules de détermination de la température moyenne qu'on peut admettre comme bonnes pour ces derniers endroits,

En formel, som i Sverige användes att beräkna medeltemperaturen med tillhjälp af observationerna 8 f. m., 2 och 9 e. m., är följande, gifven af prof. Edlund:

$$M = \frac{\text{VIII} + \text{II} + 5 \cdot \text{IX}}{7}$$

Enligt denna formel erhåller 9-observationen på aftonen en synnerligt stor vikt. Då, såsom vi sett, temperaturen under träden vid denna tid är högre än på fri plats, är det antagligt att den enligt denna formel beräknade medeltemperaturen blir något för hög på det förra stället, jemförd med den på det senare. Afliknande skäl kan man frukta en något för låg medeltemperatur på fri plats i skog i jemförelse med den på slätt. Härtill kommer, att en möjligen befintlig felaktighet hos 9-observationen på någon station enligt denna formel inverkar icke obetydligt på resultatet.

För att undgå olägenheten af 9-observationens alltför stora inflytande hafva medeltemperaturerna äfven beräknats efter andra formler.

Följande har blifvit mig meddelad af prof. Rubenson:

$$M = \frac{1}{\beta + 1} \left(\beta \text{II} + \frac{\text{VIII} + \text{IX}}{2} \right),$$

der β är en konstant, olika för hvarje månad, men, såsom vi skola se, ej öfverstigande talet 0.4. Här ha 8- och 9-observationerna lika vikt, men 2-observationen en underordnad. Värdena på β har jag beräknat med tillhjälp af timobservationerna för Upsala, och för öfrigt har formeln användbarhet pröfvats dels på åtskilliga utländska stationer, der timobservationer varit utförda, dels på olika årsserier för Upsala.

Värden på β :

Januari.....	0.26	Juli.....	0.09
Februari	0.32	Augusti	0.16
Mars.....	0.29	September ...	0.24
April.....	0.20	Oktober.....	0.29
Maj	0.09	November ...	0.35
Juni.....	0.05	December....	0.26

Såsom kontroll har jag begagnat följande formel:

$$M = \frac{1}{4} (\text{VIII} + \text{II} + \text{IX} + \text{per. min.}).$$

Den fjerde termen inom parentesen betyder periodiskt minimum. Detta har beräknats af den i afdelning 4 funna periodiska amplituden på så sätt, att medeltalet för 2 e. m. ansetts såsom periodiskt maximum, hvilket väl också i det närmaste torde få anses riktigt, och derifrån har subtraherats den periodiska amplituden.

ne peuvent donc pas être employées avec une égale certitude pour la forêt sous les arbres.

Voici la formule donnée par M. le professeur Edlund et employée en Suède pour calculer la température moyenne à l'aide des observations à 8 h. du matin, à 2 et à 9 h. du soir:

Suivant cette formule, les observations de 9 h. du soir prennent une grande importance. Comme la température sous les arbres à cette heure est, ainsi que nous l'avons vu, plus élevée que dans la clairière, il est probable que la moyenne calculée d'après cette formule est un peu trop forte au premier endroit comparé au second. Pour des raisons analogues, on peut craindre d'avoir une moyenne trop basse dans la clairière comparativement à celle de la plaine. Il faut ajouter qu'une erreur possible dans l'observation de 9 h. à une station agit suivant cette formule d'une manière sensible sur le résultat.

Pour éviter les inconvénients de la trop grande influence des observations de 9 heures, les moyennes de température ont aussi été calculées suivant d'autres formules.

Voici celle que m'a communiquée M. le prof. Rubenson:

où β est une constante, différente pour chaque mois, mais ne dépassant pas, comme nous le verrons, 0.4. Ici, les observations de 8 et de 9 h. ont une égale importance, celles de 2 h. sont subordonnées. J'ai calculé les valeurs de β à l'aide des observations horaires pour Upsala, et contrôlé l'exactitude de la formule en l'appliquant soit à des stations étrangères où l'on a fait des observations horaires, soit à différentes séries d'années pour Upsala.

Valeurs de β :

Janvier.....	0.26	Juillet.....	0.09
Février.....	0.32	Août	0.16
Mars.....	0.29	Septembre....	0.24
Avril.....	0.20	Octobre	0.29
Mai	0.09	Novembre	0.35
Juin.....	0.05	Décembre....	0.26

Comme contrôle j'ai employé la formule suivante:

Le quatrième terme de la parenthèse est le minimum périodique. Ce dernier a été calculé d'après l'amplitude périodique trouvée dans une section précédente (4): la moyenne pour 2 h. a été regardée comme le maximum périodique, ce qu'on pourrait aussi admettre comme à peu près exact, et on en a retranché l'amplitude périodique.

Slutligen hafva medeltal äfven beräknats efter formeln:

$$M = \frac{1}{2} (\text{max.} + \text{min.})$$

Denna gifver antagligen för låga värden i skog under träd. Deremot blifva värdena för fri plats i skog och på slätt här jemförbara, förutsatt att inga väsentliga felaktigheter förekommit hos de använda maximum- och minimum-termometrarne.

Det relativa värdet af de olika beräkningssätten anges af följande sammanställning.

Enfin la moyenne a été calculée suivant la formule que voici:

Elle donne probablement des valeurs trop basses pour la forêt sous les arbres. En revanche les valeurs obtenues pour la clairière et pour la plaine sont comparables, pourvu qu'il n'y ait pas d'erreurs essentielles des thermomètres à maxima et à minima.

La valeur relative des différens modes de calculs est indiquée dans le tableau suivant.

Tab. 23. Medeltemperaturen i Upsala 1879—1880, beräknad på 5 olika sätt.
(Moyenne de la température à Upsala de 1879 à 1883 calculée de 5 manières différentes)

M å n a d e r. (Mois)	Medeltal af dygnets 24 timmar. Normal. (Moyennes des 24 h. de la journée. Normales)	$\beta \text{ II} + \frac{1}{2} (\text{VIII} + \text{IX})$ $\beta + 1$	$\text{VIII} + \text{II} + 5. \text{IX}$ 7	$\frac{\text{max.} + \text{min.}}{2}$	$\frac{\text{VIII} + \text{II} + \text{IX} + \text{per. min.}}{4}$
Januari	— 4°.6	— 4°.6 $\pm 0°.0$	— 4°.5 $\pm 0°.1$	— 4°.9 — 0°.3	— 4°.6 $\pm 0°.0$
Februari	— 4.6	— 4.6 ± 0.0	— 4.6 ± 0.0	— 4.8 — 0.3	— 4.7 — 0.1
Mars	— 3.3	— 3.3 ± 0.0	— 3.4 — 0.1	— 3.5 — 0.3	— 3.6 — 0.3
April	+ 2.0	+ 2.1 ± 0.1	+ 1.8 — 0.2	+ 2.1 ± 0.1	+ 1.8 — 0.2
Maj	+ 9.0	+ 9.2 ± 0.2	+ 8.9 — 0.1	+ 8.6 — 0.4	+ 8.9 — 0.1
Juni	+ 14.0	+ 14.1 ± 0.1	+ 13.9 — 0.1	+ 13.5 — 0.5	+ 13.8 — 0.2
Juli	+ 16.0	+ 16.1 ± 0.1	+ 15.9 — 0.1	+ 15.9 — 0.1	+ 15.8 — 0.2
Augusti	+ 15.5	+ 15.6 ± 0.1	+ 15.2 — 0.3	+ 15.5 ± 0.0	+ 15.3 — 0.2
September	+ 11.4	+ 11.5 ± 0.1	+ 11.1 — 0.3	+ 11.4 ± 0.0	+ 11.3 — 0.1
Oktober	+ 3.5	+ 3.5 ± 0.0	+ 3.2 — 0.3	+ 3.4 — 0.1	+ 3.2 — 0.3
November	— 0.3	— 0.3 ± 0.0	— 0.4 — 0.1	— 0.5 — 0.2	— 0.4 — 0.1
December	— 3.9	— 3.9 ± 0.0	— 3.9 ± 0.0	— 3.6 ± 0.3	— 3.9 ± 0.0
År (Année)	+ 4°.56	+ 4°.62 $\pm 0°.06$	+ 4°.43 — 0°.13	+ 4°.43 — 0°.13	+ 4°.40 — 0°.16

I följande tab. 24 sammanföras medeltemperaturerna, beräknade enligt nyss anförda 4 formler, för de tre dubbelstationerna Dalboda, Alderstugan och Spårhult för åren 1879—1884.

Hvilka olikheter för öfrigt än må ega rum mellan medeltalen beräknade på de olika sätten, antyda de dock gemensamt, att medeltemperaturen om vintern är något litet högre, om våren, sommaren och en del af hösten åter lägre, under träden än på den fria platsen i skogen.

Låter man de olika beräkningssätten ha lika berättigande och tager man så medeltalen af alla differenserna för de olika månaderna, erhålles tab. 25.

Enligt denna beräkning är medeltemperaturen om våren och sommaren omkr. $\frac{1}{2}$ grad lägre, under vintern omkr. 0.2 grad högre och under året i sin helhet 0.15 gr. lägre, under träden än på fri plats i skog. Om åter, hvilket dock knappt är sannolikt, kolumnen 1 i tab. 24 eller de medeltal, som beräknats enligt formeln $\frac{1}{2} (\text{VIII} + \text{II} + 5. \text{IX})$, vore riktigare

Dans le tableau suivant (24), nous indiquons les moyennes de la température, calculées d'après les 4 formules ci-dessus, pour les trois stations doubles de Dalboda, Alderstugan et Spårhult pendant les années 1879—1884.

Quelles que soient d'ailleurs les différences que présentent entre elles les moyennes calculées d'après les diverses méthodes, elles indiquent toutes que la température moyenne en hiver est un peu plus élevée, mais au printemps, en été et pendant une partie de l'automne plus basse sous les arbres que dans la clairière.

Si l'on accorde une égale valeur aux divers modes de calcul et qu'on prenne la moyenne de toutes les différences pour chaque mois, on obtient le tableau 25.

D'après ce calcul, la température moyenne est d'environ $\frac{1}{2}$ degré plus basse au printemps et en été sous les arbres de la forêt que dans la clairière, en hiver elle est d'environ 0°.2 plus haute et pendant l'année entière de 0°.15 plus basse. Par contre, si — ce qui n'est guère probable — la colonne 1 du tableau 24 ou les moyennes calculées suivant la formule

Tab. 24. Medeltemperaturen i skog under träd och på fri plats.
(Moyenne de la température sous les arbres de la forêt et dans une clairière)

Månader. (Mois)	1.			2.			3.			4.		
	Med. = $\frac{1}{4}$ (VIII + II + 5. IX)			Med. = $\frac{1}{\beta + 1} \left(\beta \text{ II} + \frac{\text{VIII} + \text{IX}}{2} \right)$			Med. = $\frac{1}{4}$ (VIII + II + IX + per. min.)			Med. = $\frac{1}{2}$ (max. + min.)		
	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)	Skilnad. (Différence)	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)	Skilnad. (Différence)	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)	Skilnad. (Différence)	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)	Skilnad. (Différence)
Januari.....	— 3°.8	— 4°.0	+ 0°.2	— 3°.7	— 3°.9	+ 0°.2	— 3°.8	— 4°.2	+ 0°.4	— 4°.2	— 4°.3	+ 0°.1
Februari.....	— 3.5	— 3.6	+ 0.1	— 3.5	— 3.6	+ 0.1	— 3.6	— 3.7	+ 0.1	— 3.8	— 3.6	+ 0.2
Mars.....	— 2.4	— 2.5	+ 0.1	— 2.3	— 2.1	— 0.2	— 2.6	— 2.4	— 0.2	— 2.6	— 2.1	— 0.5
April.....	+ 2.0	+ 2.1	— 0.1	+ 2.2	+ 2.7	— 0.5	+ 1.8	+ 2.3	— 0.5	+ 1.9	+ 2.9	— 1.0
Maj.....	+ 8.5	+ 8.6	— 0.1	+ 8.4	+ 8.9	— 0.5	+ 8.1	+ 8.6	— 0.5	+ 8.1	+ 9.0	— 0.8
Juni.....	+ 13.5	+ 13.5	± 0.0	+ 13.3	+ 13.7	— 0.4	+ 13.0	+ 13.3	— 0.3	+ 12.9	+ 13.8	— 0.9
Juli.....	+ 15.4	+ 15.4	± 0.0	+ 15.4	+ 15.9	— 0.5	+ 15.1	+ 15.5	— 0.4	+ 15.1	+ 16.0	— 0.9
Augusti.....	+ 14.4	+ 14.3	+ 0.1	+ 14.5	+ 15.0	— 0.5	+ 14.3	+ 14.6	— 0.3	+ 14.2	+ 15.0	— 0.8
September.....	+ 11.0	+ 10.9	+ 0.1	+ 11.2	+ 11.4	— 0.2	+ 11.0	+ 11.2	— 0.2	+ 10.9	+ 11.4	— 0.5
Oktober.....	+ 3.7	+ 3.5	+ 0.2	+ 3.8	+ 3.8	± 0.0	+ 3.7	+ 3.7	± 0.0	+ 3.7	+ 3.7	± 0.0
November.....	— 0.1	— 0.4	+ 0.3	— 0.1	— 0.3	+ 0.2	— 0.1	— 0.4	+ 0.3	— 0.6	— 0.6	± 0.0
December.....	— 3.3	— 3.6	+ 0.3	— 3.3	— 3.6	+ 0.3	— 3.3	— 3.6	+ 0.3	— 3.7	— 4.1	+ 0.4
År (Année).....	+ 4°.6	+ 4°.5	+ 0°.1	+ 4°.6	+ 4°.8	— 0°.2	+ 4°.5	+ 4°.6	— 0°.1	+ 4°.35	+ 4°.75	— 0°.4

Tab. 25. Skilnad mellan medeltemperaturen under träd och på fri plats.
(Différence de température moyenne sous les arbres de la forêt et dans une clairière)

Januari.....	+ 0°.2	Maj.....	— 0°.5	September.....	— 0°.2
Februari.....	+ 0.1	Juni.....	— 0.4	Oktober.....	+ 0.05
Mars.....	— 0.25	Juli.....	— 0.4	November.....	+ 0.2
April.....	— 0.5	Augusti.....	— 0.4	December.....	+ 0.3

År (Année) — 0°.15.

än de andra, så skulle det tvärtom vara 0.1 gr. varmare i medeltal för året under träden än på fri plats.

I en följande afdelning, der vi komma att jämföra markens och luftens temperatur, skola vi finna goda skäl för att det förra antagandet är riktigast.

Vi komma nu att anställa en jämförelse mellan medeltemperaturerna i skog på fri plats och på slätt. I följande tabell ingå endast stationer, som kunna anses vara med hvarandra för ändamålet fullt jämförliga, nemligen:

Skog, fri plats: Tobo, (5 år), Dalboda (6 år), Åkerlänna (5 år), Signalsberg (5 år), Alderstugan (3—4 år).

Slätt: Tierp (5 år), Upsala (6 år), Bälänge (5 år), Rekasta (5 år), Lillhärad (3—4 år).

Sälunda äro uteslutna slättstationen Dingtuna, hvars medeltemperatur till följd af dess mera sydliga och lågländta läge är väl hög, jämförd med den på Alderstugan, äfvensom stationerna i Skaraborgs län, Spårhult, Helde och Österplana, till följd af deras egendomliga topografiska belägenhet. Deremot har slättstationen Upsala här medtagits på den grund, att det olika utställningssättet för termometrarne icke bör ha

$\frac{1}{4}$ (VIII + II + 5. IX), était plus exacte que les autres, il ferait 0°.1 plus chaud en moyenne pour l'année sous les arbres que dans la clairière.

Dans une section suivante où nous comparerons la température du sol avec celle de l'air, nous trouverons que de bonnes raisons militent en faveur de la première hypothèse.

Nous allons maintenant établir une comparaison entre la température moyenne de la clairière et celle de la plaine. Nous ne faisons entrer dans le tableau suivant que des stations qu'on peut regarder comme parfaitement comparables entre elles, savoir:

Clairière: Tobo (5 ans), Dalboda (6 ans), Åkerlänna (5 ans), Signalsberg (5 ans), Alderstugan (3—4 ans).

Plaine: Tierp (5 ans), Upsala (6 ans), Bälänge (5 ans), Rekasta (5 ans), Lillhärad (3—4 ans).

Nous avons ainsi exclu la station de plaine Dingtuna, dont la température moyenne est bien élevée comparativement à celle d'Alderstugan, par suite de sa situation plus méridionale et plus basse; plus les stations du Skaraborgs län, Spårhult, Helde et Österplana, à cause de leur topographie particulière. En revanche, la station de plaine d'Upsala est entrée en compte, parce que le mode différent d'exposition des ther-

något väsentligt inflytande på sjelfva medeltemperaturen i det stora hela.

momètres ne doit en somme pas exercer d'influence importante sur la moyenne même de la température.

Tab. 26. Medeltemperaturen i skog på fri plats och på slätt.

(Moyenne de la température dans une clairière et en plaine)

Månader. (Mois)	1.			2.			3.			4.		
	Med. = $\frac{1}{4}$ (VIII + II + 5. IX)			Med. = $\frac{1}{\beta + 1} \left(\beta \text{ II} + \frac{\text{VIII} + \text{IX}}{2} \right)$			Med. = $\frac{1}{4}$ (VIII + II + IX + per. min.)			Med. = $\frac{1}{2}$ (max. + min.)		
	Skog, fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Skilnad. (Différence)	Skog, fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Skilnad. (Différence)	Skog, fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Skilnad. (Différence)	Skog, fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Skilnad. (Différence)
Januari	— 4°.15	— 4°.2	+ 0°.05	— 4°.15	— 4°.2	+ 0°.05	— 4°.2	— 4°.25	+ 0°.05	— 4°.65	— 4°.7	+ 0°.05
Februari	— 4.1	— 4.05	— 0.05	— 4.1	— 4.05	— 0.05	— 4.2	— 4.2	± 0.0	— 4.05	— 4.25	+ 0.2
Mars	— 2.95	— 3.0	+ 0.05	— 2.45	— 2.6	+ 0.15	— 2.85	— 3.05	+ 0.2	— 2.5	— 2.6	+ 0.1
April	+ 1.7	+ 1.8	— 0.1	+ 2.35	+ 2.35	± 0.0	+ 2.0	+ 1.85	+ 0.15	+ 2.8	+ 2.8	± 0.0
Maj	+ 8.5	+ 8.8	— 0.3	+ 8.95	+ 9.15	— 0.2	+ 8.6	+ 8.75	— 0.15	+ 8.8	+ 9.0	— 0.2
Juni	+ 13.5	+ 13.75	— 0.25	+ 13.8	+ 14.0	— 0.2	+ 13.45	+ 13.6	— 0.15	+ 13.85	+ 13.9	— 0.05
Juli	+ 15.55	+ 15.75	— 0.2	+ 15.95	+ 16.15	— 0.2	+ 15.6	+ 15.7	— 0.1	+ 16.0	+ 16.15	— 0.15
Augusti	+ 14.35	+ 14.6	— 0.25	+ 15.15	+ 15.3	— 0.15	+ 14.8	+ 14.9	— 0.1	+ 15.2	+ 15.5	— 0.3
September	+ 10.6	+ 10.9	— 0.3	+ 11.3	+ 11.55	— 0.25	+ 11.05	+ 11.25	— 0.2	+ 11.2	+ 11.55	— 0.35
Oktober	+ 3.15	+ 3.4	— 0.25	+ 3.65	+ 3.8	— 0.15	+ 3.4	+ 3.6	— 0.2	+ 3.4	+ 3.7	— 0.3
November	— 0.7	— 0.6	— 0.1	— 0.5	— 0.45	— 0.05	— 0.6	— 0.6	± 0.0	— 0.9	— 0.85	— 0.05
December	— 4.1	— 4.1	+ 0.0	— 4.0	— 4.0	± 0.0	— 4.05	— 4.05	± 0.0	— 4.6	— 4.65	+ 0.05
År (Année)	+ 4°.3	+ 4°.35	— 0°.15	+ 4°.65	+ 4°.75	— 0°.1	+ 4°.4	+ 4°.45	— 0°.05	+ 4°.55	+ 4°.65	— 0°.1

Formeras här liksom förut medeltalen af samtliga differenserna enligt de olika formlerna, så fås:

Si l'on forme comme plus haut les moyennes de toutes les différences suivant les diverses formules, on obtient le tableau suivant.

Tab. 27. Skilnad mellan medeltemperaturen i skog på fri plats och på slätt.

(Différence entre la température moyenne de la clairière et celle de la plaine)

Januari	+ 0°.05	Maj	— 0°.2	September	— 0°.25
Februari	± 0.0	Juni	— 0.2	Oktober	— 0.2
Mars	+ 0.1	Juli	— 0.15	November	— 0.05
April	± 0.0	Augusti	— 0.2	December	± 0.0

År. (Année) — 0°.09.

Skilnaden mellan medeltemperaturen i skog på fri plats och på slätt är under årets alla månader så liten, att den vid första påseendet skulle kunna anses för tillfällig och ligga inom de sannolika observations- eller instrumentfelen. Ser man emellertid närmare på dessa små differenser, så befinnas de efter alla fyra beräkningssätten vara så öfverensstämmande i det stora hela, att följande resultat derur svårigen låter förneka sig.

Medeltemperaturen hos luften på en fri plats i skog är om sommaren och en del af hösten omkring 0.2 grad lägre, om vintern knappt märkbart högre, och för året i sin helhet omkring 0.1 grad lägre, än på slätt.

La différence entre la température moyenne de la clairière et celle de la plaine pendant tous les mois de l'année est si petite qu'on pourrait au premier abord la regarder comme fortuite et rentrant dans le domaine des erreurs probables d'observations ou d'instruments. Mais si l'on étudie de plus près ces petites différences, on les voit si bien concorder en somme d'après les quatre modes de calcul qu'on peut difficilement contester le résultat suivant.

La température moyenne de l'air dans une clairière est en été et une partie de l'automne d'environ 0°.2 plus basse que dans une plaine, en hiver elle est presque insensiblement plus haute, et dans l'année entière à peu près 0°.1 plus basse.

Lägga vi nu slutligen tillsammans differenserna i tab. 25 och tab. 27, så erhålles:

Combinons enfin les différences des tableaux 25 et 27; voici ce que nous obtiendrons.

Tab. 28. Skilnad mellan medeltemperaturen i skog under träd och på slätt.

(Différence entre la température moyenne sous les arbres de la forêt et celle de la plaine)

Januari	+ 0°.25	Maj	— 0°.7	September	— 0°.45
Februari	+ 0.1	Juni	— 0.6	Oktober	— 0.15
Mars	— 0.15	Juli	— 0.55	November	+ 0.15
April	— 0.5	Augusti	— 0.6	December	+ 0.3

År (Année) — 0°.24.

Luften i skogen under träden är således om vintern 0.2 grad varmare än på slätten, men om våren, sommaren och en del af hösten omkr. 0.6 gr. kallare, under året i sin helhet i medeltal 0.24 gr. kallare.

Föregående resultat äro härledda ur de generella medeltalen af de olika slagen stationer. I följande tabell kan man jemföra medeltemperaturerna för de särskilda stationerna under de olika årstiderna. Stationerna äro här liksom i föregående afdelningar fördelade i grupper efter läget. Medeltemperaturerna äro beräknade efter den förut anförde formeln:

L'air de la forêt sous les arbres est donc en hiver de 0°.2 plus chaud que celui de la plaine; en revanche, il est de 0°.6 plus froid au printemps, en été et une partie de l'automne; pendant l'année entière il est en moyenne plus froid de 0°.24.

Les résultats précédents sont déduits des moyennes générales des différentes espèces de stations. Dans le tableau suivant, on peut comparer les moyennes de la température aux diverses stations pendant les différentes saisons. Les stations sont ici comme dans les sections qui précèdent, réparties en groupes suivant la situation. Les moyennes de température sont calculées d'après la formule indiquée plus haut:

$$M = \frac{1}{\beta + 1} \left(\beta II + \frac{VIII + IX}{2} \right).$$

Tab. 29. Medeltemperaturen på de särskilda stationerna.

(Moyenne de la température aux différentes stations)

S t a t i o n e r. (S t a t i o n s)	Antal år. (Nombre d'années)	Vinter. (Hiver)	Vår. (Printemps)	Sommar. (Été)	Höst. (Automne)	År. (Année)
Tobo, fri plats (clairière)	5	— 4°.5	+ 2°.85	+ 15°.0	+ 4°.6	+ 4°.5
Tierp, slätt (plaine)	5	— 4.8	+ 2°.75	+ 15.2	+ 4.6	+ 4.45
Dalboda, under träd (sous les arbres)	5	— 4.35	+ 2.3	+ 14.75	+ 4.65	+ 4.35
» fri plats (clairière)	5	— 4.6	+ 2.8	+ 15.2	+ 4.6	+ 4.5
Åkerlänna, fri plats (clairière)	5	— 4.6	+ 2.8	+ 15.0	+ 4.5	+ 4.4
Bälinge, slätt (plaine)	5	— 4.5	+ 2.75	+ 15.4	+ 4.9	+ 4.65
Upsala, slätt (plaine)	5	— 4.35	+ 2.65	+ 15.25	+ 4.9	+ 4.6
Signalsberg, } fri plats (clairière)	5	— 4°.15	+ 3°.05	+ 15°.35	+ 5°.15	+ 4°.85
Ängsvallen, }						
Rekasta	5	— 4.25	+ 3.15	+ 15°.7	+ 5.35	+ 4.95
Alderstugan, under träd (sous les arbres)	5	— 3°.9	+ 2°.45	+ 14°.2	+ 4°.4	+ 4°.25
» fri plats (clairière)	5	— 3.9	+ 3.15	+ 14.85	+ 4.65	+ 4.7
Dingtuna, slätt (plaine)	5	— 3.3	+ 3.7	+ 15.55	+ 5.55	+ 5.4
Alderstugan, under träd (sous les arbres)	3—4	— 2°.85	+ 2°.65	+ 14°.15	+ 4°.85	+ 4°.65
» fri plats (clairière)	3—4	— 2.75	+ 3.25	+ 14.6	+ 5.0	+ 5.05
Lillhärad, förmedlande (intermédiaire)	3—4	— 2.8	+ 3.3	+ 14.6	+ 5.2	+ 5.1
Dingtuna, slätt (plaine)	3—4	— 2.15	+ 3.9	+ 15.3	+ 6.0	+ 5.75
Spårhult, under träd (sous les arbres)	6	— 2°.5	+ 3°.45	+ 14°.45	+ 5°.8	+ 5°.3
» fri plats (clairière)	6	— 2.85	+ 3.5	+ 14.7	+ 5.65	+ 5.25
Helde, slätt (plaine)	6	— 2.6	+ 3.85	+ 15.0	+ 5.8	+ 5.5
Österplana, slätt (plaine)	6	— 2.85	+ 3.35	+ 14.55	+ 5.75	+ 5.2

Följande afvikelser från de nyss anförda allmänna resultaten torde böra påpekas.

Vid Alderstugan är medeltemperaturen om vintern snarare lägre än högre i skogen under träden än på den fria platsen. Vid Spårhult är den deremot så mycket högre om vintern och hösten under träden, att medeltemperaturen för hela året blir, i olikhet med den vid Dalboda och Alderstugan, något litet högre under träden än på fri plats. Jag är böjd att härleda dessa afvikelser från någon olikhet i terrängförhållandena, möjligen äfven i observationssättet.

Den jemförelsevis höga medeltemperaturen på slättstationen Dingtuna får utan tvifvel tillskrifvas dess så väl sydligare läge som mindre höjd öfver hafvet än Alderstugan och Lillhärad.

Stationerna i Skaraborgs län, Spårhult, Helde och Österplana, tillåta oss att jemföra skogens inflytande med det topografiska lägets. Medeltemperaturen är nästan lika under alla årstiderna, ja till och med något litet *lägre* om våren och sommaren på slättstationen Österplana än på den fria platsen vid Spårhult. Man hade eljest enligt det föregående bort vänta sig att slätten om sommaren skulle tvärtom vara något varmare, men förklaringen är tydligen att söka i den omständigheten att slättstationen Österplana ligger på den jemförelsevis branta sluttningen af Kinnekulle och har en något större höjd öfver hafvet än Spårhult.

Slättstationen Helde har under vintern en högre medeltemperatur än den fria platsen vid skogsstationen Spårhult. Orsaken till denna afvikelse från regeln är utan tvifvel Spårhults högre läge öfver hafvet.

De differenser och afvikelser hvarom här är fråga äro, såsom vi sett, ytterst små. Att de icke desto mindre i de flesta fall tala ett ganska begripligt språk vittnar fördelaktigt om observationernas godhet och beräkningssättets tillförlitlighet. Vi få nemligen icke glömma att små olikheter i de allra närmaste terrängförhållandena eller i observationssättet och observationstiderna, ja sjelfva sättet att beräkna medeltalen, kunna lemna rum för osäkerhet inom mindre tränga gränser.

Nous devons relever les écarts suivans aux résultats généraux exposés tout à l'heure.

A Alderstugan, la température moyenne en hiver est plutôt plus basse dans la forêt sous les arbres que dans la clairière. A Spårhult, en revanche, elle est d'autant plus haute sous les arbres en hiver et en automne que, à l'inverse de Dalboda et d'Alderstugan, elle est toute l'année un peu plus haute sous les arbres que dans la clairière. Je suis porté à croire que ces divergences dépendent des différences de terrain, peut-être aussi des modes d'observation.

La moyenne de température relativement élevée qu'offre la station de plaine de Dingtuna doit certainement être attribuée au fait que cette station a une situation plus méridionale et une altitude plus faible qu'Alderstugan et Lillhärad.

Les stations du Skaraborgs län, Spårhult, Helde et Österplana, nous permettent de comparer l'influence de la forêt avec celle de la situation topographique. La température moyenne est presque la même pendant toutes les saisons — et même un peu *plus basse* au printemps et en été — à la station de plaine d'Österplana qu'à la clairière de Spårhult. D'après ce qui précède, on aurait dû s'attendre au contraire à ce que la plaine fût un peu plus chaude en été; mais il faut évidemment en chercher l'explication dans le fait que la station d'Österplana se trouve sur le versant assez escarpé du Kinnekulle et à un niveau un peu plus haut que Spårhult.

La station de plaine de Helde a en hiver une moyenne de température plus élevée que la clairière de la station forestière de Spårhult. Cet écart à la règle est assurément dû à l'altitude plus grande de cette dernière station.

Les différences et les écarts dont il est question ici, nous l'avons vu, sont très peu sensibles. Si leur rôle n'en est pas moins bien accentué dans la plupart des cas, cela prouve en faveur de l'excellence des observations et du mode de calcul. Il ne faut pas oublier en effet que les plus petites divergences dans la nature du terrain avoisinant, dans le mode ou les heures d'observations et jusque la méthode même de calculer les moyennes, peuvent donner lieu à bien des incertitudes dans des limites moins étroites.

Hufvudresultatet af denna afdelning är således, att luftens medeltemperatur i skogen under träden *är lägre* än på en fri plats i samma skog och *ännu lägre* än medeltemperaturen på en större slätt.

Det gäller då att se till hvad detta innebär och hvilka slutsatser vi med anledning af detsamma kunna vara berättigade att draga med hänseende till skogens inflytande på vårt lands klimat i det stora hela.

Att börja med, huru vidt sprider sig denna skogens afkylning? Måne den något lägre medeltemperaturen, som de fria platserna ha gent emot slätterna, är i någon väsentlig mån en följd

Nous pouvons donc résumer le résultat principal de cette section en disant que la température moyenne de l'air sous les arbres d'une forêt est *plus basse* que dans une clairière de cette même forêt et *encore plus basse* que dans une grande plaine.

Il s'agit donc d'examiner ce que ce fait implique et quelles conclusions nous avons le droit d'en tirer par rapport à l'influence que la forêt dans son ensemble exerce sur le climat de notre pays.

Et d'abord, jusqu'où s'étend ce refroidissement de la forêt? Est-ce que la moyenne de température un peu plus basse dans les clairières que dans la plaine en est essentiellement une

af densamma? Svaret härpå måste blifva nekande. Vi ha ju i föregående afdelningar visat att den nattliga utstrålningen, som är oberoende af skogens egen värme, är starkare på dessa fria platser än på slätt och därför medför den en jämförelsevis betydlig sänkning af medeltemperaturen hos luften underkvällen och natten och dermed äfven för dygnet i sin helhet. Huru mycket som kan blifva kvar, då denna afkylning till följd af den nattliga utstrålningen fråndrages den ifrågasvarande temperaturminskningen på de fria platserna, som i medeltal för året blott uppgår till 0.09 gr., är svårt att säga; obetydligt måste det säkerligen vara.

Skogens direkta afkylande inverkan på omgifningen är, att döma af våra siffror, alltså dess bättre icke märkbar. Men i alla händelser måste dock atmosfärens värmekapital efter hand fylla värmebristen i skogen och således sjelft lida en förlust af värme, låt vara försvinnande liten. Frågan blir då, om denna sist nämnda värmeförlust på något sätt kompenseras eller icke. Derom kan jag endast våga en gissning; möjligen kommer ersättningen mer eller mindre fullständigt från solens uppvärmning af trädskronorna.

Det kan emellertid icke blifva fråga om att här söka lösa detta naturens stora jemvigtsproblem. Dertill äro helt visst de ingående bekanta storheterna för få och de obekanta för många. Vi måste därför inskränka oss till att fråga icke efter skogsvegetationens termiska betydelse öfver hufvud för vårt jordklot, utan helt enkelt ställa frågan sålunda: Skulle medeltemperaturen i vårt land i det luftlager nära jordytan, der vi vanligen uppehålla oss, sjunka eller stiga, om dess skogar uthöggs? Jag tror svaret i så fall icke kunde blifva mer än ett.

Medeltemperaturen under den varmare årstiden skulle sannolikt stiga en eller annan tiondedels grad, under vintern kanske falla något litet och för året i sin helhet blifva något om ock obetydligt högre. Särskildt skulle kvällarne och nätterna blifva varmare. Denna temperaturstigning vore icke så mycket en följd af bortskaffandet af den i sjelfva skogen befintliga köldkällan (se nedan i slutet af afdelning 10), som fast mer en följd af den försvagade nattliga utstrålningen.

Skulle skogsvegetationen till den grad utrotas, att sjelfva marken och klipporna blefve fullständigt nakna såsom gatorna i våra städer eller klipporna vid vissa af våra hafskuster, så skulle detta, enligt mitt förmenande, blott bidraga till att klimatet blefve något blidare. Härvid antages dock naturligtvis, att allt annat förblefve oförändradt, att således landets vattensamlingar och luftens halt af vattenånga bibehöllos oförminskade.

7. Temperaturens årliga variation under träd och på fri plats i skog samt på slätt.

Liksom i de flesta öfriga delar af denna undersökning har man äfven här att göra med mycket små differenser. Resultatets tillförlitlighet beror därför ytterst af den noggrannhet, hvarmed medeltemperaturerna låtit bestämma sig. Enligt

conséquence? Notre réponse sera négative. En effet, nous avons vu dans des sections précédentes que le rayonnement nocturne, qui est indépendant de la chaleur propre de la forêt, est plus fort dans ces clairières que dans la plaine et qu'il amène par conséquent un abaissement relativement considérable de la température moyenne de l'air le soir et la nuit et par suite aussi dans l'ensemble de la journée. Il est difficile de dire ce qui peut rester lorsqu'on retranche le refroidissement dû au rayonnement nocturne de la diminution en question de la température dans les clairières, laquelle n'atteint que 0°.09 en moyenne pour toute l'année; ce doit certainement être fort peu de chose.

L'influence directement refroidissante de la forêt sur son voisinage n'est donc pas notable d'après nos chiffres. Mais en tous cas le calorique de l'atmosphère doit suppléer peu à peu le déficit de chaleur de la forêt et éprouver lui-même par conséquent une perte, si petite qu'elle soit, de chaleur. La question est alors de savoir si cette dernière déperdition est compensée ou non. Je ne puis que hasarder une conjecture à ce sujet; peut-être cette compensation vient-elle plus ou moins complètement de l'échauffement de la cime des arbres par le soleil.

Mais nous n'avons pas ici à chercher la solution de ce grand problème d'équilibre de la nature. Les quantités connues sont à cet égard trop restreintes, et les inconnues trop nombreuses. Il faut donc nous borner, non à rechercher l'importance thermique en général de la végétation forestière pour notre globe, mais tout simplement à poser ainsi la question: Est-ce que la température moyenne de notre pays dans la couche atmosphérique voisine de la surface de la terre et où nous vivons habituellement, baisserait ou s'élèverait si les forêts disparaissaient? Je crois qu'il ne peut guère y avoir qu'une réponse en ce cas.

La moyenne de la température dans la saison chaude s'élèverait probablement d'un ou deux dixièmes de degré, et s'abaisserait peut-être un peu pendant l'hiver; pour l'année entière elle serait un peu plus haute. En particulier les soirées et les nuits deviendraient plus chaudes. Cette élévation de la température ne serait pas tant la conséquence de la suppression de la source de froid qui se trouve dans la forêt même (voyez plus bas à la fin de la section 10), qu'une suite de l'affaiblissement du rayonnement nocturne.

Si la végétation forestière disparaissait au point de laisser un sol et des rochers complètement nus comme les rues de nos villes ou les rochers de quelques-unes de nos côtes, cela ne ferait, à mon sens, que rendre le climat un peu plus doux. Naturellement nous admettons dans cette hypothèse que tout le reste demeurerait tel quel, c.-à-d. que les amas d'eaux du pays et la quantité de vapeur d'eau dans l'air resteraient les mêmes.

7. Variation annuelle de la température sous les arbres de la forêt et dans les clairières ainsi que dans la plaine.

Comme dans la plupart des autres parties de cette étude, nous avons ici affaire à de très petites différences. L'exactitude du résultat dépend en dernier ressort de la précision avec laquelle la température moyenne est déterminée. Sui-

de i föregående afdelning efter 4 olika sätt beräknade medeltemperaturerna blifva de årliga amplituderna, skilnaderna mellan varmaste och kallaste månadernas medeltemperaturer, följande.

vant les moyennes de température calculées dans la section précédente d'après quatre modes différents, voici quelles sont les amplitudes annuelles, c'est-à-dire les différences entre la moyenne de température du mois le plus chaud et celle du mois le plus froid.

Tab. 30. Årlig variation i temperaturen under träd och på fri plats i skog samt på slätt å de särskilda stationerna, beräknad efter olika formler för medeltemperaturen.

(Variation annuelle de la température dans les diverses stations en forêt et en plaine, calculée d'après différentes formules pour la température moyenne)

Stationer. (Stations)	Antal år. (Nombre d'années)	Med.-temp. (Temp. moy.) = $\frac{\text{VIII} + \text{II} + 5 \cdot \text{IX}}{7}$	Med.-temp. (Temp. moy.) = $\frac{\text{VIII} + \text{IX}}{2}$ $\beta \text{ II} + \frac{1}{2}$	Med.-temp. (Temp. moy.) = $\frac{\text{VIII} + \text{II} + \text{IX} + \text{per. min.}}{4}$	Med.-temp. (Temp. moy.) = $\frac{\text{max.} + \text{min.}}{2}$	Medeltal af årlig variation. (Moy. de variation annuelle)
Tobo, fri plats (clairière)	5	20°.2	20°.5	20°.25	20°.9	20°.45
Tierp, slätt (plaine).....	5	20°.5	21°.05	20°.75	22°.0	21°.1
Dalboda, under träd (sous les arbres)...	5	20°.2	20°.25	20°.0	20°.25	20°.15
» fri plats (clairière)	5	20°.2	20°.85	20°.6	20°.9	20°.65
Åkerläuna, fri plats (clairière).....	5	20°.3	20°.7	20°.45	21°.2	20°.65
Bälinge, slätt (plaine).....	5	20°.3	20°.9	20°.6	21°.35	20°.8
Uppsala, slätt (plaine)	5	20°.5	20°.75	20°.55	20°.8	20°.65
Signalsberg, } fri plats (clairière)	5	20°.0	20°.55	20°.3	21°.35	20°.5
Ångsvallen, }						
Rekasta, slätt (plaine).....	5	20°.6	20°.7	20°.65	21°.9	20°.95
Alderstugan, under träd (sous les arbres)	5	19°.5	19°.25	18°.95	19°.35	19°.25
» fri plats (clairière).....	5	19°.9	20°.15	19°.8	20°.5	20°.1
Dingtuna, slätt (plaine)	5	19°.9	20°.1	19°.75	21°.25	20°.25
Alderstugan, under träd (sous les arbres)	3-4	18°.85	18°.7	18°.35	18°.75	18°.65
» fri plats (clairière).....	3-4	19°.3	19°.55	19°.2	19°.95	19°.5
Lillhärad, förmedlande (intermédiaire)	3-4	19°.25	19°.55	19°.3	19°.75	19°.45
Dingtuna, slätt (plaine)	3-4	19°.25	19°.55	19°.15	20°.7	19°.65
Spårhult, under träd (sous les arbres)...	6	18°.3	18°.3	18°.05	18°.3	18°.25
» fri plats (clairière).....	6	18°.5	18°.95	18°.6	19°.35	18°.85
Helde, slätt (plaine).....	6	18°.5	19°.0	18°.7	19°.9	19°.0
Österplana, slätt (plaine).....	6	18°.5	18°.6	18°.3	—	(18°.8)

Gemensamt för dessa på olika sätt beräknade tal är det, att den årliga amplituden är mindre under träden än på fri plats samt i allmänhet, dock icke alltid, något mindre på den fria platsen i skog än på slätt. Huru stor denna skogens inverkan på temperaturens årliga variation är i det hela kunna vi se af följande sammanfattande tabell.

Om man tillerkänner de olika beräkningssätten lika stor vikt och medeltalen af amplitudernas differenser få gälla såsom de sannolikt riktigaste, så blir resultatet följande:

Skilnaden mellan den varmaste och kallaste månadens medeltemperaturer är 0.7 grad mindre under träden än på fri plats i skog, men i medeltal blott omkr. 0.25 grad mindre på den fria platsen i skogen än på slätt.

Ces chiffres calculés de différentes manières ont ceci de commun, que l'amplitude annuelle est moindre sous les arbres que dans la clairière; de plus, elle est en général, mais pas toujours, un peu moindre dans la clairière que dans la plaine. Le tableau suivant (31) nous montre en résumé quelle est en général la grandeur de cette action de la forêt sur la variation annuelle de la température.

Si l'on reconnaît une égale valeur aux différents modes de calcul et qu'on regarde les moyennes de différences des amplitudes comme probablement les plus justes, le résultat sera le suivant:

La différence entre la température moyenne du mois le plus chaud et celle du mois le plus froid est plus petite de 0°.7 sous les arbres que dans la clairière, mais en moyenne d'environ 0°.25 seulement de moins dans la clairière que dans la plaine.

Tab. 31. Årlig variation i temperaturen i skog och på slätt efter olika formler för medeltemperaturen.
(Variation annuelle de la température en forêt et en plaine suivant différentes formules)

Stationer. (Stations)	Antal stationer. (Nombre des stations)	Med.-temp. (Temp. moy.) = $\frac{VIII + II + 5 \cdot IX}{7}$	Med.-temp. (Temp. moy.) = $\frac{\beta II + \frac{VIII + IX}{2}}{\beta + 1}$	Med.-temp. (Temp. moy.) = $\frac{VIII + II + IX + \text{per min}}{4}$	Med.-temp. (Temp. moy.) = $\frac{\text{max.} + \text{min.}}{2}$	Medeltal. (Moy.)
Skog, under träd (sous les arbres).....	3	19°.2	19°.1	18°.9	19°.3	19°.1
” fri plats (clairière)	3	19°.4	19°.8	19°.7	20°.3	19°.8
Skilnad (Différence)	—	— 0°.2	— 0°.7	— 0°.6	— 1°.0	— 0°.7
Skog, fri plats (clairière)	5	19°.7	20°.1	19°.8	20°.65	20°.05
Slätt (plaine)	5	19°.95	20°.35	19°.95	20°.85	20°.3
Skilnad (Différence)	—	— 0°.25	— 0°.25	— 0°.15	— 0°.25	— 0°.25

Adderas dessa differenser, så uppgår skilnaden i årlig amplitud hos lufttemperaturen under träden i skog och på slätt till omkr. 0.95 grad. I allmänhet är detta mera en följd af sänkningen i sommarens medeltemperatur än af höjningen i vinterns.

Skogens inverkan på temperaturens årliga variation å fria platser låter icke, att döma af dessa siffror, förneka sig, men måste anses mycket obetydlig, då skilnaden i årlig amplitud mellan fri plats i skog och på slätt icke är större än den nyss nämnda.

8. Temperaturens föränderlighet från den ena dagen till den andra under träd och på fri plats i skog samt på slätt.

En för det organiska lifvet på jordytan viktig sida af temperaturförhållandena är temperaturens växlingar inom en viss tidrymd. Man kan allt efter ändamålet på olika sätt bedöma denna temperaturens föränderlighet. Vi hafva redan i det föregående angifvit tvenne vägar att mäta förändringen under dygnets lopp, neml. att beräkna den dagliga operiodiska eller periodiska förändringen. Det visade sig då att den dagliga förändringen var något större på en fri plats i skog än på slätt.

För att åskådliggöra de operiodiska förändringarne i temperaturen har man begagnat flera metoder. En sådan är att angifva huru mycket i medeltal tvenne på hvarandra följande dagars temperaturer vid de särskilda observations-timmarne skilja sig från hvarandra, då intet afseende fästes vid om differenserna äro positiva eller negativa.

Som detta sätt att åskådliggöra föränderligheten förut icke varit, så vidt jag känner, synnerligen använt, men lämpar sig väl för vårt ändamål, tillåter jag mig här meddela några utförligare tabeller än som eljest skulle varit af behovet påkalladt.

Si l'on additionne ces différences, la différence d'amplitude annuelle de la température de l'air sous les arbres de la forêt et dans la plaine s'élève à environ 0°.95. En général, c'est plus une conséquence de l'abaissement de la température moyenne en été que de son élévation en hiver.

A en juger par ces chiffres, on ne peut pas nier l'influence de la forêt sur la variation annuelle de la température dans des clairières; mais elle est bien peu considérable, puisque la différence dans l'amplitude annuelle entre la clairière et la plaine n'est pas plus grande que celle qu'on vient de voir.

8. Variabilité de température d'un jour à l'autre sous les arbres d'une forêt et dans les clairières ainsi que dans la plaine.

Un côté important de la température pour la vie organique sur la surface du globe, ce sont les fluctuations de la température dans un certain laps de temps. On peut les évaluer de différentes manières suivant le but qu'on se propose. Dans ce qui précède, nous avons déjà indiqué deux moyens de mesurer les changements qui se présentent dans le cours d'une journée, savoir le calcul de la variation diurne non périodique ou celui de la variation périodique. On a vu que la variation diurne était un peu plus grande dans la clairière que dans la plaine.

Plusieurs méthodes ont été employées pour rendre sensibles les changements non périodiques de la température. L'une consiste à indiquer de combien en moyenne les températures de deux jours consécutifs diffèrent aux heures spéciales d'observation, sans se préoccuper si les différences sont positives ou négatives.

Cette manière de montrer les changements de température n'a pas été très employée jusqu'ici, à ma connaissance; mais comme elle convient bien à notre but, je donnerai ici des tableaux un peu plus détaillés qu'il ne serait nécessaire autrement.

I anscende till årens fåtal förete månads-medeltalen dess värre flera tillfälliga skiljaktigheter mellan de särskilda stationerna. Om vi emellertid frånse dessa, kunna följande slutsatser dragas.

Föränderligheten är i allmänhet störst under den kalla årstiden; dock förekommer ett sekundärt maximum af föränderlighet i början af sommaren, hvilket är ganska stort för middagsobservationen.

Föränderligheten är under den kallare årstiden större morgon och afton än vid middagen; under den varmare årstiden eger motsatsen rum.

Le nombre restreint d'années fait malheureusement que les moyennes mensuelles accusent plusieurs divergences fortuites entre les diverses stations. Si nous n'en tenons pas compte, nous pourrions tirer les conclusions suivantes.

La plus grande variabilité se présente en général dans la saison froide; cependant un maximum secondaire apparaît au commencement de l'été, et il est bien grand pour l'observation de 2 heures.

Pendant la saison froide, la variabilité est plus grande le matin et le soir qu'au milieu du jour; le contraire a lieu pendant la saison chaude.

Tab. 32. Temperaturrens medelföränderlighet från den ena dagen till den andra under åren 1879—1882.

(Variabilité moyenne de la température d'un jour à l'autre de 1879 à 1882)

a) Stationer i Upsala län (Stations du gouvernement d'Upsala).

Månader och årstider. (Mois et saisons)	8 a. m.					2 p. m.					9 p. m.				
	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats i skog. (Clairière)		Slätt. (Plaine)		Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats i skog. (Clairière)		Slätt. (Plaine)		Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats i skog. (Clairière)		Slätt. (Plaine)	
	Dalboda.	Dalboda.	Tobo.	Bälinge.	Tierp.	Dalboda.	Dalboda.	Tobo.	Bälinge.	Tierp.	Dalboda.	Dalboda.	Tobo.	Bälinge.	Tierp.
Januari.....	3°.4	3°.8	3°.8	3°.6	3°.9	2°.9	3°.1	3°.1	3°.2	3°.1	3°.0	3°.4	3°.7	3°.2	3°.5
Februari.....	4°.1	4°.4	4°.7	4°.6	4°.7	2°.8	3°.2	3°.2	3°.1	3°.1	3°.5	4°.0	4°.1	4°.0	3°.9
Mars.....	3°.7	3°.7	3°.5	3°.9	4°.2	2°.6	3°.1	3°.2	3°.1	3°.1	2°.7	3°.3	3°.5	3°.3	3°.2
April.....	1°.8	2°.0	2°.1	2°.2	2°.1	2°.5	3°.2	2°.9	2°.7	3°.2	1°.8	2°.3	2°.4	2°.2	2°.1
Maj.....	2°.3	3°.0	2°.9	2°.7	3°.2	3°.2	3°.6	3°.8	3°.5	4°.0	2°.3	2°.5	2°.6	2°.4	2°.7
Juni.....	2°.3	2°.8	2°.8	2°.6	2°.9	2°.9	3°.4	3°.5	3°.4	3°.6	2°.5	2°.8	2°.9	2°.7	2°.8
Juli.....	1°.8	2°.4	2°.3	2°.5	2°.4	2°.6	3°.1	3°.1	3°.1	3°.0	1°.9	2°.1	2°.4	2°.0	2°.0
Augusti.....	1°.5	1°.9	1°.7	2°.0	1°.6	1°.8	2°.3	2°.7	2°.3	2°.5	1°.3	1°.8	2°.0	1°.7	1°.7
September.....	2°.3	2°.1	2°.0	1°.9	2°.0	1°.8	2°.4	2°.2	2°.2	2°.4	2°.2	2°.8	3°.0	2°.3	2°.4
Oktober.....	2°.6	2°.8	2°.6	2°.7	2°.7	2°.2	2°.3	2°.3	2°.2	2°.2	2°.5	3°.1	3°.3	2°.7	2°.9
November.....	3°.4	3°.8	4°.0	3°.6	4°.3	2°.5	2°.8	2°.7	2°.7	2°.9	3°.2	3°.7	4°.1	3°.2	4°.1
December.....	3°.8	4°.1	4°.1	4°.0	4°.1	3°.3	3°.5	3°.6	3°.7	3°.5	3°.8	4°.3	4°.3	4°.4	4°.7
Dec.—Febr.....	3°.8	4°.1	4°.2	4°.0	4°.2	3°.0	3°.3	3°.3	3°.3	3°.3	3°.5	3°.9	4°.0	3°.9	4°.0
Mars—Maj.....	2°.6	2°.9	2°.8	2°.9	3°.2	2°.8	3°.3	3°.3	3°.1	3°.4	2°.3	2°.7	2°.8	2°.6	2°.7
Juni—Aug.....	1°.8	2°.4	2°.2	2°.3	2°.3	2°.5	2°.9	3°.1	2°.9	3°.1	1°.9	2°.3	2°.4	2°.1	2°.2
Sept.—Nov.....	2°.7	2°.9	2°.9	2°.8	3°.0	2°.2	2°.5	2°.4	2°.4	2°.5	2°.6	3°.2	3°.4	2°.7	3°.1
År (Année).....	2°.7	3°.1	3°.0	3°.0	3°.2	2°.6	3°.0	3°.0	2°.9	3°.1	2°.6	3°.0	3°.2	2°.8	3°.0

b) Stationer i Upsala län, sammanfattning af tab. a) (Stations du gouvernement d'Upsala, résumé du tableau a).

Årstider. (Saisons)	8 a. m.			2 p. m.			9 p. m.		
	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)
Vinter (Hiver).....	3°.75	4°.15	4°.1	3°.0	3°.25	3°.3	3°.5	3°.95	3°.95
Vår (Printemps).....	2°.6	2°.9	3°.05	2°.75	3°.35	3°.3	2°.25	2°.75	2°.65
Sommar (Été).....	1°.85	2°.3	2°.3	2°.45	3°.0	3°.0	1°.9	2°.35	2°.15
Höst (Automne).....	2°.7	2°.9	2°.85	2°.15	2°.45	2°.45	2°.65	3°.35	2°.95
År (Année).....	2°.75	3°.05	3°.1	2°.8	3°.0	3°.0	2°.55	3°.1	2°.9

c) Stationer i Skaraborgs län (Stations du gouvernement de Skaraborg).

Månader och årstider. (Mois et saisons)	8 a. m.				2 p. m.				9 p. m.			
	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats i skog. (Clairière)	Slätt. (Plaine)		Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats i skog. (Clairière)	Slätt. (Plaine)		Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats i skog. (Clairière)	Slätt. (Plaine.)	
	Spårhult.	Spårhult.	Helde.	Österplana.	Spårhult.	Spårhult.	Helde.	Österplana.	Spårhult.	Spårhult.	Helde.	Österplana.
Januari	3°.0	3°.2	3°.4	2°.4	2°.1	2°.2	2°.2	2°.2	2°.9	3°.0	3°.0	2°.5
Februari	3.3	3.4	3.7	3.0	2.6	2.6	2.2	2.4	3.1	3.2	3.4	2.8
Mars	3.1	3.4	3.1	2.6	2.2	2.1	2.5	2.2	2.5	2.7	2.9	2.4
April	1.9	2.0	2.0	1.7	2.3	2.4	2.7	2.4	1.9	2.1	1.8	1.8
Maj	2.1	2.4	2.7	2.4	3.0	3.2	3.2	2.9	2.2	2.3	2.6	2.2
Juni	2.1	2.4	2.8	2.4	2.7	2.9	2.7	2.7	1.9	2.0	2.2	1.0
Juli	1.8	2.1	2.2	1.9	2.4	2.7	2.4	2.7	1.5	1.5	1.7	1.5
Augusti	1.4	1.5	1.8	1.7	2.1	2.4	2.2	2.2	1.7	1.7	1.9	1.6
September	1.9	2.0	2.1	1.5	1.7	2.2	2.4	1.9	2.2	2.4	2.0	1.8
Oktober	2.7	2.9	2.8	2.1	1.9	2.0	2.3	2.0	2.5	2.6	2.7	2.1
November	3.0	3.0	3.4	2.5	2.1	2.2	2.5	2.0	2.5	2.6	3.1	2.3
December	3.2	3.3	3.6	3.1	2.6	2.6	3.2	2.5	3.0	3.2	3.3	2.7
Dec.—Febr.	3°.2	3°.3	3°.6	2°.8	2°.4	2°.5	2°.5	2°.4	3°.0	3°.1	3°.2	2°.7
Mars—Maj	2.4	2.6	2.6	2.3	2.5	2.6	2.8	2.5	2.2	2.3	2.4	2.1
Juni—Aug.	1.8	2.0	2.3	2.0	2.4	2.6	2.5	2.6	1.7	1.7	1.9	1.7
Sept.—Nov.	2.5	2.6	2.7	2.0	1.9	2.1	2.4	2.0	2.4	2.6	2.6	2.1
År (Année)	2°.5	2°.6	2°.8	2°.3	2°.3	2°.5	2°.6	2°.4	2°.3	2°.4	2°.5	2°.1

Föränderligheten är större vid en nordligare breddgrad (Upsala län) än vid en sydligare (Skaraborgs län).

Föränderligheten är i skogen under träden mindre än så väl på en fri plats i densamma som på slätt. Deremot är den på en fri plats i skog 8 f. m. och 2 e. m. lika stor med och 9 e. m. till och med något litet större än på slätt.

Af två slättstationer vid samma breddgrad har den, som är högre belägen (Österplana), under alla årstider mindre föränderlighet än den lägre (Helde).

En högre belägen skogsstation (Spårhult, fri plats) har en något litet mindre föränderlighet i temperaturen än en lägre belägen slättstation (Helde).

Häraf framgår alltså att skogen i vårt land icke bidrager att göra klimatet jemnare på odlade platser i densamma, utan snarare tvärtom, d. v. s. något litet mera excessift, åtminstone under sommar- och höstkvällarne.

Detta resultat öfverensstämmer också fullkomligt med hvad som framgått af föregående afdelningar i denna undersökning.

9. Statistik af temperatur-grader i skog och på slätt.

Följande tabeller gifva ock, ehuru på annat sätt, en föreställning om likheten och olikheten mellan temperatur-förhållandena i skog och på slätt. Talen angifva nemligen helt enkelt huru många gånger de särskilda temperatur-gra-

La variabilité est plus grande à une latitude septentrionale (gouvernement d'Upsala) qu'à une latitude méridionale (gouvernement de Skaraborg).

La variabilité est moindre sous les arbres de la forêt que dans une clairière de cette forêt ainsi qu'en plaine. En revanche, elle est aussi grande dans une clairière à 8 h. et à 2 h. que dans la plaine et elle y est même un peu plus grande à 9 h. du soir.

De deux stations situées à la même latitude, celle qui est plus haute (Österplana) a accusé moins de changements que l'autre (Helde) dans toutes les saisons.

Une station forestière élevée (Spårhult, clairière) accuse une variabilité de température moins sensible qu'une station en plaine d'une altitude inférieure (Helde).

Il en résulte donc que dans notre pays la forêt ne contribue pas à rendre le climat plus uniforme dans les régions cultivées, mais plutôt au contraire, c'est-à-dire à le rendre un peu plus excessif au moins dans les soirées d'été et d'automne.

Ce résultat concorde parfaitement avec ceux que nous avons trouvés dans les sections précédentes.

9. Statistique des degrés de température en forêt et en plaine.

Les tableaux suivants nous donnent aussi, quoique d'une autre façon, une idée de la ressemblance et de la dissemblance qu'offre la température en forêt et en plaine. En effet, les chiffres indiquent tout simplement combien de fois les dif-

derna förekommit under de olika årstiderna. I tab. 33 representeras fri plats i skog af Tobo, Dalboda, Åkerlänna och Ångsvallen, slätt af Tierp, Bälänge och Rekasta. Observationerna omfatta åren 1879 och 1880; talen äro reducerade till lika summor.

férents degrés de température se sont présentés dans les diverses saisons. Dans le tableau 33, la clairière est représentée par Tobo, Dalboda, Åkerlänna et Ångsvallen, la plaine par Tierp, Bälänge et Rekasta. Les observations embrassent les années 1879 et 1880; les chiffres sont réduits à des sommes égales.

Tab. 33. Freqvens af temperaturgrader kl. 8 f. m., 2 och 9 e. m. på fri plats i skog och på slätt i Upsala län.
(Fréquence des degrés de température à 8 h. du matin, à 2 h. et 9 du soir dans des clairières et dans des plaines du gouvernement d'Upsala)

V i n t e r (H i v e r).			
Temp.	Skog, fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Diff.
+ 9°—5°	19	18	+ 1
+ 4—0	317	320	— 3
± 0—4	547	551	— 4
— 5—9	485	469	+ 16
— 10—14	174	174	0
— 15—19	66	76	— 10
— 20—24	15	16	— 1
— 25—29	3	3	0
— 30—	2	1	+ 1
Summa (Somme)...	1628	1628	0

V å r (P r i n t e m p s).			
Temp.	Skog, fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Diff.
+ 29°—25°	3	6	— 3
+ 24—20	30	36	— 6
+ 19—15	98	105	— 7
+ 14—10	202	199	+ 3
+ 9—5	378	370	+ 8
+ 4—0	480	505	— 25
± 0—4	339	307	+ 32
— 5—9	102	99	+ 3
— 10—14	23	27	— 4
— 15—19	2	3	— 1
Summa (Somme)...	1637	1657	0

S o m m a r (É t é).			
Temp.	Skog, fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Diff.
+ 34°—30°	0	1	— 1
+ 29—25	77	90	— 13
+ 24—20	340	333	+ 7
+ 19—15	673	720	— 47
+ 14—10	473	447	+ 26
+ 9—5	96	68	+ 28
+ 4—0	1	1	0
Summa (Somme)...	1660	1660	0

H ö s t (A u t o m n e).			
Temp.	Skog, fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Diff.
+ 29°—25°	3	3	0
+ 24—20	29	33	— 4
+ 19—15	133	129	+ 4
+ 12—10	300	314	— 14
+ 9—5	293	292	+ 1
+ 4—0	354	354	0
± 0—4	302	284	+ 18
— 5—9	146	148	— 2
— 10—14	62	63	— 1
— 15—19	10	12	— 2
Summa (Somme)...	1632	1632	0

Man öfvertygas här ytterligare om den obetydliga skillnad, som i det hela råder mellan luft-temperaturen i skog och på slätt. De mest i ögonen fallande differenserna förekomma under den varmare årstiden; de lägre värmegraderna äro under sommaren icke obetydligt talrikare på de fria platserna i skogen än på slätten. Detta öfverensstämmer med hvad som i det föregående framgått af jämförelsen mellan medeltempera-

On a ici une nouvelle confirmation de ce fait que la différence est peu considérable entre la température de l'air dans la clairière et celle qui règne dans la plaine. Les différences les plus frappantes se présentent dans la saison chaude; les degrés inférieurs sont beaucoup plus fréquents en été dans les clairières que dans la plaine. Cela concorde avec ce que nous avons vu précédemment en comparant la

turen och minimumtemperaturen på fri plats i skog och på slätt.

I följande tabell kan man på samma sätt jämföra stationerna i Skaraborgs län, neml. den högt belägna dubbla skogsstationen vid Spårhult, den lågt belägna slättstationen Helde och den på sluttningen af Kinnekulle belägna slättstationen Österplana. Observationsår äro 1879 och 1880.

moyenne et le minimum de température dans la clairière et dans la plaine.

Le tableau suivant nous permet de comparer de la même manière les stations du gouvernement de Skaraborg, savoir la station forestière double de Spårhult, qui est très élevée, la station de plaine Helde, qui est basse, et enfin la station de plaine Österplana sur le versant du Kinnekulle. Les observations datent de 1879 et 1880.

Tab. 34. Freqvens af temperaturgrader kl. 8 f. m., 2 och 9 e. m. vid stationerna i Skaraborgs län.
(Fréquence des degrés de température à 8 h. du matin, à 2 h. et à 9 h. du soir aux stations du gouvernement de Skaraborg)

V i n t e r (H i v e r).				
Temp.	Spårhult, skog (forêt).		Helde. Slätt (Plaine).	Österplana. Slätt (Plaine).
	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)		
+ 9°— 5°	10	12	11	6
+ 4— 0	139	132	143	123
± 0— 9	200	182	192	196
— 5— 9	134	153	124	160
— 10— 14	42	41	42	40
— 15— 19	16	21	21	16
— 20— 24	1	1	9	1
Summa (Somme)....	542	542	542	542

V å r (P r i n t e m p s).				
Temp.	Spårhult, skog (forêt).		Helde. Slätt (Plaine).	Österplana. Slätt (Plaine).
	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)		
+ 29°— 25°	—	—	1	—
+ 24— 20	6	7	11	8
+ 19— 15	25	30	33	27
+ 14— 10	67	75	71	67
+ 9— 5	128	131	123	130
+ 4— 0	195	182	196	189
± 0— 4	106	97	95	104
— 5— 9	23	30	21	28
— 10— 14	1	1	1	—
Summa (Somme)....	553	553	553	553

S o m m a r (É t é).				
Temp.	Spårhult, skog (forêt).		Helde. Slätt (Plaine).	Österplana. Slätt (Plaine).
	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)		
+ 29°— 25°	3	11	17	8
+ 24— 20	64	90	98	81
+ 19— 15	245	237	250	248
+ 14— 10	221	198	161	193
+ 9— 5	18	15	25	21
Summa (Somme)....	551	551	551	551

H ö s t (A u t o m n e).				
Temp.	Spårhult, skog (forêt).		Helde. Slätt (Plaine).	Österplana. Slätt (Plaine).
	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)		
+ 24°— 20°	4	6	10	6
+ 19— 15	37	48	48	37
+ 14— 10	122	103	112	112
+ 9— 5	127	134	127	139
+ 4— 0	129	124	122	120
± 0— 4	90	88	85	93
— 5— 9	28	32	27	31
— 10— 14	7	8	7	6
— 15— 19	1	2	6	1
— 20— 24	—	—	1	—
Summa (Somme)....	545	545	545	545

Särdeles tydligt framstår olikheten mellan slättstationerna Helde och Österplana. Den förra, mera excessif, har under alla årstider större freqvens af de höga värmegraderna samt

On voit très nettement comme les stations de plaine Helde et Österplana différent. La première, plus excessive, accuse une plus grande fréquence de degrés élevés pendant

under hösten och vintern af de låga. Den fria platsen vid skogsstationen Spårhult är äfven betydligt excessivare än slättstationen Österplana, deremot icke fullt så excessif som den lägre belägna slättstationen Helde. Dessa olikheter svara mot dem, som i föregående afdelning påpekats, och härröra påtagligen af de *topografiska* skiljaktigheterna mellan stationerna.

10. Markens temperatur under träd och på fri plats i skog samt på slätt äfvensom dess sammanhang med lufttemperaturen.

Emedan det icke kan blifva fråga om att i denna afhandling gifva en uttömmande framställning af temperaturförhållandena i marken på de särskilda stationerna, hvartill ämnet är alldeles för vidlyftigt, vill jag här endast meddela några allmänna resultat af desamma, nemligen för så vidt de stå i något sammanhang med temperaturförhållandena i luften.

Temperaturen i marken är i ännu högre grad än den i luften beroende af lokalen. Äfven om man endast jemför med hvarandra för sol och regn fritt utsatta platser, visa sig ganska betydliga olikheter mellan olika lokaler till och med på så pass betydliga djup som $\frac{1}{2}$ till 2 meter. Dessa olikheter härröra såväl af sjelfva jordens art, konsistens och fuktighet som af ytans beskaffenhet och om vintern dessutom af snötäckets tjocklek.

Ehuru dessa inverkningsnumera äro delvis ganska väl kända och studerade, särskildt i Tyskland, har jag ändock trott det vara af nytta att äfven i vårt land anställa några iakttagelser häröfver, i synnerhet för att närmare lära känna snötäckets inflytande på jordtemperaturen. Af dessa iakttagelser, som utförts vid Landtbruksakademiens experimentalfält,¹⁾ meddelas här några medelvärden af jordtemperaturen på $\frac{1}{2}$ och 1 meters djup dels i mark, hvares yta hållits fri från gräs och om vintern äfven från snö, dels i gräsbeväxt och om vintern snöbetäckt mark.

Den bara marken är på de ifrågavarande djupen om sommaren omkr. 1 grad varmare, om vintern ungefär lika mycket kallare än den gräsbevuxna och om vintern med snö betäckta delen.

Snötäckets inflytande visar sig äfven vid en jemförelse af vintrarne 1882 och 1883. Den förra vintern hade föga snö; jordtemperaturen var då blott obetydligt, 0.2—0.8 grad, lägre på den bara än på den med gräs och snö betäckta marken. Under vintern 1883 var deremot snötäcket tjockt. Den bara markens temperatur var då icke mindre än 0.6—1.8 gr. lägre än den andras.

Ett första vilkor för att erhålla komparabla observationer, då man vill jemföra jordtemperaturen i skog och på slätt, är således att ytans beskaffenhet skall vara i möjligaste måtto lika på alla stationer. På de skogsmeteorologiska stationerna

¹⁾ För dessa iakttagelserns verkställande har jag att tacka hrr Intendenten C. A. Forssell och Assistenten C. G. Eggertz.

toutes les saisons et de degrés faibles pendant l'automne et l'hiver. La clairière de la station forestière de Spårhult est aussi beaucoup plus excessive que la station de plaine d'Österplana; mais pas tout à fait autant que la station de plaine Helde, qui est plus basse. Ces divergences répondent à celles que nous avons indiquées dans la section précédente et sont évidemment dues aux différences *topographiques* que présentent les stations.

10. Température du sol sous les arbres de la forêt et dans les clairières ainsi qu'en plaine; ses rapports avec la température de l'air.

Il ne peut être question dans ce mémoire de fournir une exposition complète de la température du sol aux diverses stations; le sujet est beaucoup trop vaste. Je me bornerai donc ici à quelques résultats généraux, en tant qu'ils se rapportent à la température de l'air.

La température du sol est encore plus que celle de l'air dépendante de la localité. Même si l'on ne compare entre elles que des stations librement exposées au soleil et à la pluie, on remarque des divergences fort considérables entre différentes localités même à des profondeurs aussi grandes que 0^m.50 à 2 mètres. Ces divergences proviennent de la nature même du sol, de sa consistance et de son humidité aussi bien que de la nature de la surface et, de plus, en hiver de l'épaisseur de la couche de neige.

Bien que ces influences soient aujourd'hui en partie fort bien connues et étudiées, surtout en Allemagne, j'ai cru utile de faire quelques observations dans ce but en Suède, en particulier pour apprendre à bien connaître l'influence de la couche de neige sur la température du sol. Ces observations ont été faites au Champ d'expériences de l'Académie d'agriculture¹⁾. Nous en communiquerons ici quelques moyennes de la température du sol à 0^m.50 et à 1 mètre de profondeur, en partie dans un sol dont la surface a été débarrassée d'herbe et sans neige en hiver, en partie dans un sol couvert d'herbe et en hiver couvert de neige.

Aux profondeurs en question, le sol nu est en été plus chaud d'un degré à peu près que le sol couvert d'herbe; en hiver, il est de même plus froid d'un degré environ que le sol couvert de neige.

L'influence de la couche de neige ressort aussi d'une comparaison entre l'hiver de 1882 et celui de 1883. Le premier hiver avait peu de neige; la température du sol nu n'était que très peu, 0°.2 à 0°.8, au-dessous de celle du sol couvert d'herbe et de neige. Mais en 1883 la couche de neige étant épaisse, la température du sol nu n'était pas moins de 0°.6 à 1°.8 inférieure à l'autre.

Lorsqu'on veut comparer la température du sol en forêt et en plaine, la première condition nécessaire pour avoir des observations comparables, c'est donc que la nature de la surface soit autant que possible la même à toutes les stations.

¹⁾ Je les dois à l'obligeance de M. l'intendant C.-A. Forssell et de son assistant, M. C.-G. Eggertz.

Tab. 35. Jordtemperaturen på $\frac{1}{2}$ och 1 meters djup, observerad å Experimentalfältet så väl på bar som på gräsbeväxt och om vintern snöbetäckt mark.

(Température du sol à une profondeur de 0.50 et de 1 mètre, observée au Champ d'expériences dans un terrain nu aussi bien que dans un terrain couvert d'herbe et en hiver couvert de neige)

Månader. (Mois)	1882						1883					
	$\frac{1}{2}$ meter.			1 meter.			$\frac{1}{2}$ meter.			1 meter.		
	Bar mark. (Sol nu)	Gräsbeväst mark. (Gazon)	Skilnad. (Différence)	Bar mark. (Sol nu)	Gräsbeväst mark. (Gazon)	Skilnad. (Différence)	Bar mark. (Sol nu)	Gräsbeväst mark. (Gazon)	Skilnad. (Différence)	Bar mark. (Sol nu)	Gräsbeväst mark. (Gazon)	Skilnad. (Différence)
Januari	+ 1°.4	+ 1°.7	— 0°.3	+ 2°.4	+ 2°.8	— 0°.4	— 0°.2	+ 1°.6	+ 1°.8	+ 1°.6	+ 2°.7	— 1°.1
Februari	+ 0°.6	+ 0°.8	— 0°.2	+ 1°.3	+ 1°.8	— 0°.5	+ 0°.3	+ 1°.5	+ 1°.2	+ 1°.6	+ 2°.3	— 0°.7
Mars	+ 1°.2	+ 2°.0	— 0°.8	+ 1°.8	+ 2°.3	— 0°.5	+ 0°.4	+ 1°.2	+ 0°.8	+ 1°.5	+ 2°.1	— 0°.6
April	+ 4°.8	+ 4°.6	+ 0°.2	+ 4°.4	+ 4°.2	+ 0°.2	+ 2°.4	+ 2°.8	+ 0°.4	+ 2°.6	+ 2°.8	— 0°.2
Maj	+ 9°.7	+ 8°.9	+ 0°.8	+ 8°.2	+ 7°.5	+ 0°.7	+ 8°.9	+ 8°.5	+ 0°.4	+ 7°.5	+ 7°.2	+ 0°.3
Juni	+ 14°.4	+ 13°.3	+ 0°.9	+ 12°.3	+ 11°.5	+ 0°.8	+ 14°.9	+ 13°.6	+ 1°.3	+ 12°.6	+ 11°.4	+ 1°.2
Juli	+ 16°.8	+ 16°.0	+ 0°.8	+ 14°.8	+ 14°.1	+ 0°.7	+ 17°.6	+ 16°.3	+ 1°.3	+ 15°.7	+ 14°.5	+ 1°.2
Augusti	+ 17°.9	+ 16°.9	+ 1°.0	+ 16°.4	+ 15°.5	+ 0°.9	+ 15°.9	+ 15°.3	+ 0°.6	+ 14°.9	+ 14°.2	+ 0°.7
September	+ 14°.2	+ 13°.5	+ 0°.7	+ 14°.1	+ 13°.5	+ 0°.6	+ 13°.0	+ 12°.7	+ 0°.3	+ 13°.0	+ 12°.6	+ 0°.4
Oktober	+ 9°.4	+ 9°.1	+ 0°.3	+ 10°.3	+ 10°.4	— 0°.1	+ 8°.2	+ 8°.1	+ 0°.1	+ 9°.1	+ 9°.2	— 0°.1
November	+ 4°.3	+ 4°.2	+ 0°.1	+ 6°.1	+ 6°.0	+ 0°.1	+ 5°.0	+ 5°.1	+ 0°.1	+ 6°.1	+ 6°.3	— 0°.2
December	+ 0°.8	+ 2°.0	— 1°.2	+ 2°.8	+ 3°.3	— 0°.5	+ 2°.2	+ 2°.5	+ 0°.3	+ 3°.7	+ 4°.2	— 0°.5
År (Année)	+ 7°.95	+ 7°.75	+ 0°.2	+ 7°.9	+ 7°.75	+ 0°.15	+ 7°.4	+ 7°.45	— 0°.05	+ 7°.5	+ 7°.5	± 0°.0

är äfven detta så till vida iakttaget, att marken, der jordtermometrarne äro nedsatta, har varit gräsbevuxen. Men det oaktadt erbjuda de särskilda stationerna sins emellan, såsom

Cette condition a été remplie aux stations de météorologie forestière en ce sens que le sol où étaient descendus les géothermomètres était couvert d'herbe. Mais malgré cela, les diverses

Tab. 36. Markens medeltemperatur på de särskilda stationerna. (Moyennes de la température du sol aux diverses stations)

a) $\frac{1}{2}$ meters djup. Medeltal af åren 1881—1883. (à 0^m.50 de profondeur. Moyenne des années 1881—1883)

Stationer. (Stations)	Vinter. (Hiver)	Vår. (Printemps)	Sommar. (Été)	Höst. (Automne)	År. (Année)
Tobo, fri plats (clairière)	+ 1°.7	+ 2°.9	+ 13°.3	+ 7°.8	+ 6°.4
Tierp, slätt (plaine)	+ 1°.8	+ 2°.4	+ 12°.9	+ 8°.0	+ 6°.3
Dalboda, under träd (sous les arbres)	+ 0°.4	+ 0°.6	+ 10°.6	+ 7°.0	+ 4°.6
» fri plats (clairière)	+ 0°.7	+ 2°.4	+ 13°.6	+ 7°.5	+ 6°.0
Åkerlänna, fri plats (clairière)	+ 1°.6	+ 3°.2	+ 13°.4	+ 7°.8	+ 6°.5
Bälinge, slätt (plaine)	+ 1°.0	+ 2°.6	+ 12°.9	+ 7°.9	+ 6°.1
Uppsala, slätt (plaine)	+ 0°.7	+ 2°.5	+ 14°.4	+ 7°.6	+ 6°.3
Signalsberg, fri plats (clairière)	+ 0°.8	+ 2°.0	+ 13°.6	+ 8°.2	+ 6°.2
Rekasta, slätt (plaine)	+ 1°.0	+ 2°.5	+ 14°.3	+ 8°.5	+ 6°.6
Alderstugan, under träd (sous les arbres) ...	+ 1°.7	+ 1°.7	+ 9°.5	+ 6°.7	+ 4°.9
» fri plats (clairière)	+ 1°.7	+ 2°.4	+ 12°.4	+ 8°.3	+ 6°.1
Lillhärad, slätt (plaine)	+ 0°.8	+ 2°.0	+ 13°.0	+ 7°.6	+ 5°.8
Dingtana, slätt (plaine)	+ 0°.7	+ 2°.3	+ 13°.8	+ 7°.6	+ 6°.1
Spårhult, under träd (sous les arbres)	+ 1°.9	+ 2°.1	+ 10°.1	+ 7°.3	+ 5°.4
» fri plats (clairière)	+ 1°.5	+ 3°.1	+ 14°.0	+ 8°.3	+ 6°.7
Helde, slätt (plaine)	+ 1°.3	+ 3°.0	+ 13°.6	+ 8°.1	+ 6°.5

b) 1 meters djup. Medeltal af åren 1881—1883. (à 1 mètre de profondeur. Moyenne des années 1881—1883)

S t a t i o n e r. (S t a t i o n s)	Vinter. (Hiver)	Vår. (Printemps)	Sommar. (Été)	Höst. (Automne)	År. (Année)
Tobo, fri plats (clairière).....	+ 3°.0	+ 2°.9	+ 11°.0	+ 8°.3	+ 6°.3
Tierp, slätt (plaine)	+ 2.5	+ 2.4	+ 11.3	+ 8.4	+ 6.15
Dalboda, under träd (sous les arbres)	+ 2.2	+ 1.3	+ 8.3	+ 7.7	+ 4.9
" fri plats (clairière)	+ 2.3	+ 2.3	+ 11.2	+ 8.5	+ 6.1
Åkerlänna, fri plats (clairière).....	+ 2.5	+ 3.1	+ 11.8	+ 8.4	+ 6.45
Bälinge, slätt (plaine).....	+ 2.6	+ 2.6	+ 10.5	+ 8.4	+ 6.0
Uppsala, slätt (plaine)	+ 1.9	+ 2.3	+ 12.4	+ 8.5	+ 6.3
Signalsberg, fri plats (clairière).....	+ 2°.3	+ 2°.0	+ 11°.5	+ 9°.1	+ 6°.2
Rekasta, slätt (plaine).....	+ 2.3	+ 2.2	+ 11.7	+ 9.1	+ 6.3
Alderstugan, under träd (sous les arbres)	+ 3°.1	+ 2°.4	+ 8°.1	+ 7°.4	+ 5°.25
" fri plats (clairière)	+ 3.2	+ 2.7	+ 10.5	+ 8.9	+ 6.3
Lillhärad, slätt (plaine).....	+ 2.2	+ 2.4	+ 11.9	+ 8.5	+ 6.25
Dingtuna, slätt (plaine)	+ 2.7	+ 2.8	+ 11.2	+ 8.3	+ 6.4
Spårhult, under träd (sous les arbres).....	+ 3°.2	+ 2°.4	+ 8°.5	+ 7°.7	+ 5°.45
" fri plats (clairière)	+ 3.0	+ 3°.3	+ 12.6	+ 9.2	+ 7.0
Helde, slätt (plaine)	+ 3.0	+ 3°.3	+ 11.9	+ 9.1	+ 6.8

c) 2 meters djup. Medeltal af åren 1881—1884. (à 2 mètres de profondeur. Moyenne des années 1881—1884)

S t a t i o n e r. (S t a t i o n s)	Vinter. (Hiver)	Vår. (Printemps)	Sommar. (Été)	Höst. (Automne)	År. (Année)
Dalboda, under träd (sous les arbres)	+ 4°.15	+ 2°.5	+ 6°.0	+ 8°.1	+ 5°.2
" fri plats (clairière)	+ 5°.1	+ 3.5	+ 7.8	+ 9.1	+ 6.4
Alderstugan, under träd (sous les arbres) ...	+ 4°.5	+ 3°.2	+ 6°.2	+ 7°.4	+ 5°.3
" fri plats (clairière)	+ 4.8	+ 3.4	+ 7.4	+ 8.7	+ 6.1
Lillhärad, slätt (plaine)	+ 4.45	+ 3.0	+ 8.0	+ 9.0	+ 6.1
Dingtuna, slätt (plaine)	+ 4.5	+ 3°.3	+ 8.0	+ 8.9	+ 6.2
Spårhult, under träd (sous les arbres).....	+ 4°.8	+ 3°.5	+ 6°.8	+ 7°.9	+ 5°.8
" fri plats (clairière).....	+ 5.2	+ 3.85	+ 8.9	+ 9.6	+ 6.9
Helde, slätt (plaine)	+ 5.5	+ 4.15	+ 8.4	+ 9.3	+ 6.8

synes af förestående tabell 36, betydande olikheter hvad jord-temperaturen beträffar — påtagligen en följd af snart sagdt oundvikliga tillfälligheter. Ty huru skall väl kunna sörjas för att graden af fuktighet, jordmaterialets art och konsistens samt gräsbetäckningen blir på alla stationer året om likartad eller endast beroende af sådana verkningar, som kunna till skrivas skogens omedelbara inflytande?

Ofvanstående siffror må tjena som illustration till det sagda. Att ingå på någon närmare diskussion eller förklaring af dessa, såsom det synes, i många fall regellösa olikheter mellan de

stations offrent entre elles, comme le montre le tableau 36, de grandes dissemblances quant à la température du sol: c'est évidemment dû à des circonstances fortuites pour ainsi dire inévitables. Car comment pourrait-on faire pour que le degré d'humidité, la nature et la consistance du terrain, le gazon fussent identiques toute l'année à toutes les stations ou ne dépendissent que d'influences dues à la forêt seule?

Ces chiffres peuvent servir à illustrer ce qui vient d'être dit. Il nous est impossible maintenant de les discuter ou d'expliquer les divergences souvent irrégulières qu'ils présentent.

särskilda stationerna är oss för närvarande icke möjligt.¹⁾ Blott så mycket synes med någorlunda visshet framgå, att markens temperatur på de sydliga stationerna (Spårhult, Helde) är i det stora hela något högre än på de mera nordliga; men äfven denna regel saknar icke undantag, isynnerhet under den kallare årstiden och för de mindre djupen.

Nu är det emellertid vid hithörande undersökningar så lyckligt att, om man blott har ett tillräckligt antal observationsorter och tillräckligt många år, tillfälliga inflytelser pläga på ett märkvärdigt sätt utjemna hvarandra vid medeltalsberäkningar och de konstanta, om sådana finnas, snart gifva sig tillkänna. Detta skola vi se besannadt, då vi längre fram komma att jemföra temperaturen i marken på fri plats i skog med den på slätt.

För att icke frångå den ordning vi följt i föregående afdelningar vilja vi nu först betrakta temperaturförhållandena i marken *under träd* och på *fri plats i skog*. I följande tabell meddelas först medeltalen för 4 år af jordtemperaturen på de tre dubbla skogsstationerna Dalboda, Spårhult och Alderstugan.

Tab. 37. Jordtemperaturen på $\frac{1}{2}$, 1 och 2 meters djup under träd och på fri plats. Medeltal af åren 1881—1884.

(Température du sol à une profondeur de 0^m.50, 1 et 2 mètres sous les arbres de la forêt et dans les clairières. Moyennes des années 1881—1884)

M å n a d e r. (M o i s)	$\frac{1}{2}$ meter.			1 meter.			2 meter.		
	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)	Skilnad. (Différence)	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)	Skilnad. (Différence)	Under träd. (Sous les arbres)	Fri plats. (Clairière)	Skilnad. (Différence)
Januari	+ 1°.1	+ 1°.05	+ 0°.05	+ 2°.65	+ 2°.6	+ 0°.05	+ 4°.3	+ 4°.85	— 0°.55
Februari	+ 0.65	+ 0.5	+ 0.15	+ 2.1	+ 1.95	+ 0.15	+ 3.65	+ 4.1	— 0.45
Mars	+ 0.45	+ 0.45	± 0.0	+ 1.75	+ 1.65	+ 0.1	+ 3.15	+ 3.45	— 0.3
April	+ 0.8	+ 1.5	— 0.7	+ 1.75	+ 2.05	— 0.3	+ 2.95	+ 3.3	— 0.35
Maj	+ 3.55	+ 6.35	— 2.8	+ 3.0	+ 5.0	— 2.0	+ 3.1	+ 3.9	— 0.8
Juni	+ 8.05	+ 11.35	— 3.3	+ 6.25	+ 9.25	— 3.0	+ 4.6	+ 6.1	— 1.5
Juli	+ 10.85	+ 14.15	— 3.3	+ 8.8	+ 11.95	— 3.15	+ 6.5	+ 8.25	— 1.75
Augusti	+ 11.25	+ 14.15	— 2.9	+ 9.75	+ 12.8	— 3.05	+ 7.8	+ 9.7	— 1.9
September	+ 10.2	+ 12.0	— 1.8	+ 9.45	+ 11.85	— 2.4	+ 8.55	+ 10.15	— 1.6
Oktober	+ 7.05	+ 7.95	— 0.9	+ 7.8	+ 9.15	— 1.35	+ 8.0	+ 9.45	— 1.45
November	+ 4.15	+ 4.35	— 0.2	+ 5.6	+ 6.05	— 0.45	+ 6.85	+ 7.8	— 0.95
December	+ 2.1	+ 2.15	— 0.05	+ 3.8	+ 3.85	— 0.05	+ 5.5	+ 6.2	— 0.7
År (Année)	+ 5°.0	+ 6°.3	— 1°.3	+ 5°.2	+ 6°.5	— 1°.3	+ 5°.4	+ 6°.45	— 1°.05

Jordtemperaturen under träden i skogen är i synnerhet om sommaren lägre än på fri plats, i juni och juli öfver 3 grader lägre på de mindre djupen. Om vintern är skilnaden nästan ingen eller möjligen positiv på $\frac{1}{2}$ och 1 meters djup. På 2 meters djup är marken året om, men i synnerhet under sommaren, kallare i skogen under träden än på fri plats.

¹⁾ En ogynsam omständighet, som först vid undersökningens slut blifvit uppmärksammas, torde dock i någon mån bidragit till dessa olikheter. En del termometerrör hafva nemligen, sannolikt till följd af kälens i jorden, under årens lopp något litet upplyftats. På några stationer, såsom Upsala och Lillhärad, äro af denna anledning värdena i ofvastående tabell för de mindre djupen, om sommaren sannolikt några tiondedels grader för höga och om vintern lika mycket för låga.

aux différentes stations¹⁾. Ce qui paraît seulement ressortir avec quelque certitude, c'est que dans les stations méridionales (Spårhult, Helde) la température du sol est en somme plus élevée que dans les stations du nord; mais cette règle même souffre des exceptions, en particulier pendant l'hiver et aux petites profondeurs.

Il est heureux dans ces recherches — si l'on a un nombre suffisant de stations et d'années, — que les influences fortuites se neutralisent d'une manière remarquable dans les calculs de moyennes et que les constantes, s'il y en a, apparaissent bientôt. Nous verrons confirmer ce fait quand nous comparerons plus tard la température du sol dans une clairière avec celle de la plaine.

Pour ne pas interrompre l'ordre suivi dans les sections précédentes, nous considérerons d'abord la température du sol *sous les arbres de la forêt* et dans les *clairières*. Le tableau suivant donne les moyennes de la température du sol pour 4 années aux trois stations forestières doubles de Dalboda, Spårhult et Alderstugan.

La température du sol sous les arbres de la forêt est en particulier en été plus basse que dans les clairières, en juin et en juillet elle y est inférieure de 3 degrés et au-delà à de petites profondeurs. En hiver, la différence est presque nulle ou peut-être positive à 0^m.50 et à 1^m de profondeur. A 2^m, le sol est toute l'année, mais surtout en été, plus froid sous les arbres que dans la clairière.

¹⁾ Ces divergences sont probablement dues en une certaine mesure à une circonstance fâcheuse qui n'a été observée qu'à la fin de nos travaux. Quelques thermomètres ont eu leur tube un peu soulevé dans le cours des années, probablement à cause du sol gelé. C'est ainsi qu'à quelques stations, comme Upsala, Lillhärad, les valeurs du tableau ci-dessus sont pour l'été probablement trop élevées de quelques dixièmes de degré et trop basses d'autant pour l'hiver.

I medeltal för hela året är marken på $\frac{1}{2}$ och 1 meters djup 1.3 och på 2 meters 1.0 grad kallare under träden än på fri plats. Det förtjenar anmärkas, att årsmedeltemperaturen under träden tilltager med djupet ($5^{\circ}.0$, $5^{\circ}.2$, $5^{\circ}.4$), medan den på fri plats är i det närmaste konstant inom de gränser, hvarom här är fråga. En följd häraf är således, att temperaturskilnaden i marken mellan skog och på fri plats aftager med djupet. Det skulle ha varit intressant om man kunnat utröna, på hvilket djup de båda temperaturerna mötas.

Tabellen gifver vidare vid handen det förut kända faktum, att extremerna inträda senare, ju större djupen äro. Man finner äfven, att extremerna på alla djupen inträda senare i skogen under träden än på fri plats. Sålunda äro de ungefärliga tiderna för maximum på de tre djupen:

	$\frac{1}{2}$ meter.	1 meter.	2 meter.
Under träd: i midten af augusti,	i slutet af augusti,	i midten af september;	
Fri plats: i början af augusti,	i midten af augusti,	i början af september;	
och tiderna för minimum:			
	$\frac{1}{2}$ meter.	1 meter.	2 meter.
Under träd: före midten af mars,	i början af april,	i midten af april;	
Fri plats: i början af mars,	i midten af mars,	i början af april.	

Vi öfvergå nu till en jämförelse af jordtemperaturerna på fri plats i skog med dem på slätt. I följande tabell representeras

En moyenne pour toute l'année, le sol est plus froid d'un degré sous les arbres que dans la clairière à 2 mètres de profondeur, et de $1^{\circ}.3$ à $0^{\text{m}}.50$ et à 1^{m} . Il faut remarquer que la moyenne annuelle de la température sous les arbres croît avec la profondeur ($5^{\circ}.0$, $5^{\circ}.2$, $5^{\circ}.4$), tandis qu'elle est constante dans la clairière, dans les limites dont il s'agit ici. Il s'ensuit que la différence de température du sol entre la forêt et la clairière diminue avec la profondeur. Il eût été intéressant de voir à quelle profondeur les deux températures se rencontrent.

Le tableau constate ensuite le fait précédemment connu que les extrêmes se présentent d'autant plus tard que la profondeur est grande. On trouve aussi que les extrêmes à toutes les profondeurs se montrent plus tard sous les arbres de la forêt que dans les clairières. Voici à peu près les époques de maximum pour les trois profondeurs:

	$0^{\text{m}}.50$.	1 mètre.	2 mètres.
Sous les arbres: au milieu d'août.	à la fin d'août.	au milieu de septembre.	
Clairière: au commencement d'août.	au milieu d'août.	au commencement de septembre.	
et les époques de minimum:			
	$0^{\text{m}}.50$.	1 mètre.	1 mètres.
Sous les arbres: avant la mi-mars.	au commencement d'avril.	à la mi-avril.	
Clairière: au commencement de mars.	à la mi-mars.	au commencement d'avril.	

Nous passons à la comparaison des températures du sol dans la clairière et dans la plaine. Le tableau suivant représente

Tab. 38. Jordtemperaturen på $\frac{1}{2}$, 1 och 2 meters djup på fri plats i skog och på slätt. Medeltal af åren 1881—1883 (1884).
(Température du sol à $0^{\text{m}}.50$, 1 et 2 mètres de profondeur dans des clairières et dans la plaine. Moyennes de 1881—1883 (1884))

Månader. (M o i s)	$\frac{1}{2}$ meter.			1 meter.			2 meter.		
	Skog, fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Skilnad. (Différence)	Skog, fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Skilnad. (Différence)	Skog, fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Skilnad. (Différence)
Januari	+ 1°.05	+ 0°.7	+ 0°.35	+ 2°.5	+ 2°.25	+ 0°.25	+ 4°.85	+ 4°.65	+ 0°.2
Februari	+ 0.6	+ 0.3	+ 0.3	+ 1.9	+ 1.65	+ 0.25	+ 4.1	+ 3.95	+ 0.15
Mars	+ 0.5	+ 0.2	+ 0.3	+ 1.6	+ 1.35	+ 0.25	+ 3.45	+ 3.4	+ 0.05
April	+ 1.4	+ 1.3	+ 0.1	+ 1.9	+ 1.75	+ 0.15	+ 3.3	+ 3.15	+ 0.15
Maj	+ 6.3	+ 6.4	— 0.1	+ 4.9	+ 4.85	+ 0.05	+ 3.9	+ 3.9	+ 0.0
Juni	+ 11.6	+ 11.8	— 0.2	+ 9.35	+ 9.4	— 0.05	+ 6.1	+ 6.2	— 0.1
Juli	+ 14.25	+ 14.6	— 0.35	+ 12.0	+ 12.2	— 0.2	+ 8.25	+ 8.35	— 0.1
Augusti	+ 14.25	+ 14.4	— 0.15	+ 12.85	+ 12.95	— 0.1	+ 9.7	+ 9.8	— 0.1
September	+ 12.05	+ 12.5	— 0.1	+ 11.8	+ 11.85	— 0.05	+ 10.5	+ 10.2	— 0.05
Oktober	+ 7.85	+ 7.85	+ 0.0	+ 8.9	+ 8.9	+ 0.0	+ 9.45	+ 9.4	+ 0.05
November	+ 4.25	+ 4.15	+ 0.1	+ 5.8	+ 5.7	+ 0.1	+ 7.8	+ 7.65	+ 0.15
December	+ 2.2	+ 2.0	+ 0.2	+ 3.75	+ 3.6	+ 0.15	+ 6.2	+ 5.9	+ 0.3
År (Année)	+ 6°.35	+ 6°.3	+ 0°.05	+ 6°.45	+ 6°.4	+ 0°.05	+ 6°.45	+ 6°.4	+ 0°.05

teras för $\frac{1}{2}$ och 1 meters djup: fri plats i skog af stationerna Dalboda, Åkerlänna, Tobo, Signalsberg, Alderstugan och Spårhult; slätt af Tierp, Bälunge, Upsala, Dingtuna och Helde. För 2 meter representeras: fri plats i skog af Dalboda, Alderstugan och Spårhult; slätt af Lillhärad, Dingtuna och Helde.

Det är förvånansvärdt att se huru väl alla tillfälligheter här blifvit eliminerade. Den stora regelbundenheten i de små differensernas gång tyder otvifvelaktigt på en lag. Någon i praktiskt afseende betydande skilnad i temperaturen hos marken på de ifrågavarande djupen på fria platser i skog och på större slätter förefinnes väl icke. Men obestriddt framgår af denna tabell att skogen hos oss verkligen utöfvar ett om ock ganska svagt inflytande på markens temperatur hos fria, af densamma omgifna, platser och det sålunda, att *skogen höjer något litet markens temperatur på de fria platserna om vintern och våren och sänker den något litet om sommaren och hösten*. Störst är denna inverkan på $\frac{1}{2}$ meters djup, mindre på 1 och minst på 2 meters djup.

Den egentliga fysikaliska förklaringsgrunden till denna skogens inverkan tror jag, hvad vintern beträffar, vara att söka i snötäckets olika tjocklek och varaktighet i skog och på slätt och, beträffande sommaren, i en olika insolation och utstrålning. Snötäcket är nemligen tjockare och ligger något längre kvar i de af skogen mot bläst mera skyddade fria platserna än på slätten samt bör således lemna bättre skydd mot köldens nedträngande i jorden. Om sommaren måste markens temperatur deremot vara lägre på fria platser i skog än på slätt, dels emedan marken blott en kortare del af dygnet bestrålas af solen till följd af de skuggande träden, dels emedan den under den öfriga delen af dygnet är utsatt för en längre och starkare utstrålning, hvilket senare vi i det föregående äfven uppvisat ega rum.

Eget nog synas dessa båda faktorer så motväga hvarandra, att någon nämnvärd skilnad knappast förefinnes mellan årsmedeltemperaturen på fri plats i skog och på slätt, åtminstone på de här ifrågavarande djupen.

Då snötäckets tjocklek och varaktighet äfvensom himlens klarhet är olika under olika år, kan man vänta sig att den nämnda utjemningen i jordtemperaturen under årets lopp på fri plats i skog och på slätt icke alla år skall kunna försiggå. Detta är äfven förhållandet, att döma af följande medelvärden för de särskilda åren.

sente pour les profondeurs de 0^m.50 et de 1 mètre: les clairières par les stations de Dalboda, Åkerlänna, Tobo, Signalsberg, Alderstugan et Spårhult; la plaine par Tierp, Bälunge, Upsala, Dingtuna et Helde. Pour 2 mètres de profondeur: les clairières par Dalboda, Alderstugan et Spårhult; la plaine par Lillhärad, Dingtuna et Helde.

Il est étonnant de voir ici comme toutes les circonstances fortuites ont été éliminées. La grande régularité qu'offre la marche des petites différences dénote évidemment l'existence d'une loi. Il n'y a pas au point de vue pratique de différence importante dans la température du sol aux profondeurs en question dans les clairières et dans les grandes plaines. Mais il ressort incontestablement de ce tableau que la forêt en Suède exerce une influence réelle, quoique faible, sur la température du sol des places libres qu'elle entoure, et cela de façon que *la forêt élève un peu la température du sol des clairières en hiver et au printemps et qu'elle l'abaisse un peu en été et en automne*. Cette influence se fait le plus sentir à 0^m.50 de profondeur, moins à 1^m et le moins à 2 mètres.

Quelle est la vraie raison physique de cette action de la forêt? Je crois qu'il faut la chercher, en ce qui concerne l'hiver, dans la différence que présentent l'épaisseur et la durée de la couche de neige dans la forêt et dans la plaine et, pour ce qui est de l'été, dans une insolation et un rayonnement différents. En effet, dans les clairières abritées contre le vent, la couche de neige est plus épaisse et demeure plus longtemps que dans la plaine; elle doit donc mieux empêcher que le froid ne pénètre dans le sol. En été par contre, la température du sol doit être plus basse dans la clairière que dans la plaine, d'abord parce que le sol ne reçoit les rayons du soleil qu'une moindre partie du jour à cause des arbres qui l'ombragent, et ensuite parce que le reste de la journée il est exposé à un rayonnement plus long et plus fort, comme nous l'avons montré dans ce qui précède.

Chose singulière, ces deux facteurs semblent se neutraliser au point qu'il n'y a guère de différence notable entre la moyenne de température annuelle en forêt et en plaine, au moins aux profondeurs dont il est question ici.

L'épaisseur et la durée de la couche de neige ainsi que la clarté du ciel différant suivant les années, on peut s'attendre à ce que l'égalisation en question de la température du sol des clairières et de la plaine dans le cours de l'année n'ait pas lieu tous les ans. Et c'est aussi ce qui arrive, à en juger par les moyennes suivantes pour les diverses années.

Tab. 39. Medeltemperaturen i marken på olika djup under olika år.
(Température moyenne du sol à diverses profondeurs pendant différentes années)

År. (Année)	$\frac{1}{2}$ meter.			1 meter.			2 meter.		
	Skog, fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Skilnad. (Différence)	Skog, fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Skilnad. (Différence)	Skog, fri plats. (Clairière)	Slätt. (Plaine)	Skilnad. (Différence)
1881.....	5°.4	5°.2	+ 0°.2	5°.65	5°.4	+ 0°.25	5°.7	5°.7	+ 0°.05
1882.....	6.8	6.95	— 0.15	6.8	6.9	— 0.1	6.65	6.65	— 0.1
1883.....	6.6	6.6	± 0.0	6.75	6.7	+ 0.05	6.8	6.65	+ 0.15

Under det första året 1881 var medeltemperaturen i marken högre på fri plats i skog än på slätt, under det andra 1882 deremot lägre, och under det tredje 1883 i det närmaste lika, åtminstone på de mindre djupen.

Till hvad som i det föregående blifvit sagdt om *snötäcket* förmåga att hindra köldens nedträngande i marken kan äfven följande ytterligare tilläggas, rörande de båda vintrarne 1881—1882 och 1882—1883. Den förre var ovanligt blid, medeltemperaturen knappt under noll, marken för det mesta bar. Den senare ganska kall, medeltemperaturen omkr. — 4 grader, marken betäckt med ett anseeligt snötäcke. Ändock var under den senare vintern temperaturen i marken på $\frac{1}{2}$ meters djup i allmänhet öfver noll och högre än under den förre. De stationer, som bilda undantag härifrån, såsom Dingtuna, Rekasta och Helde, voro mera sydligt belägna slättstationer, der snötäcket under den senare vintern var mindre tjockt än på de mera nordligt och i skogstrakter belägna.

Under den ganska kalla vintern 1882—1883, då snö föll, innan jorden hann frysa, förblef marken i en stor del af landet ofrusen under snön, i synnerhet i skogstrakter, medan i södra delen af landet, der snötäcket var tunnare, käle förefanns. Äfven inträffade det för dylika vintrar i vårt land icke ovanliga förhållandet, att sjöarnas isar mångenstädes voro för klena att befaras, men blefvo körbara, då snön skottades från de å dem utstakade vägarne, så att isen omedelbart utsattes för köldens inverkan.

Slutligen anføres följande tabell såsom exempel på sammanhanget mellan luftens och markens temperatur på en ort, Dalboda.

Pendant la première année, 1881, la température moyenne du sol était plus élevée dans la clairière que dans la plaine, tandis qu'elle était plus basse en 1882 et à peu près égale en 1883, au moins aux petites profondeurs.

Nous avons parlé précédemment du *pouvoir que possède la couche de neige d'empêcher le froid de pénétrer dans le sol*. Nous pouvons ajouter les détails suivans pour les deux hivers de 1881 à 1883. Celui de 1881—82 a été extrêmement doux, la moyenne de la température à peine au-dessous de zéro, le sol presque toujours nu. L'hiver de 1882—83 a été bien froid, la moyenne de la température d'environ — 4°, le sol couvert d'une couche considérable de neige. Cependant la température du sol à 0^m.50 de profondeur a en général été au-dessus de zéro pendant ce dernier hiver et plus élevée que dans le précédent. Les stations qui ont fait exception, comme Dingtuna, Rekasta et Helde, sont des stations de plaine situées plus au S.; la couche de neige pendant le dernier hiver y était moins épaisse qu'aux stations des régions forestières situées au N.

Pendant le rigoureux hiver de 1882—1883, la neige tomba avant que le sol eût eu le temps de geler, et dans une grande partie du pays le sol ne gela pas sous la neige, surtout dans les régions boisées, tandis qu'il gela dans le Midi, où la couche de neige était plus mince. Il arriva aussi un fait qui n'est pas rare en notre pays pendant ces hivers: la glace des lacs, trop faible en bien des endroits pour être carrossable, permit la circulation dès que la neige eut été déblayée, de sorte que la glace fut directement exposée à l'action du froid.

Enfin nous citerons le tableau suivant comme exemple du rapport de la température de l'air avec celle du sol dans une localité, Dalboda.

Tab. 40. Markens och luftens medeltemperatur på fri plats vid Dalboda under olika år.
(Moyenne de la température du sol et de l'air dans la clairière de Dalboda pendant différentes années)

Månader. (Mois)	Markens temperatur på $\frac{1}{2}$ meters djup. (Température du sol à 0 ^m .50 de profondeur)					Luftens temperatur. (Température de l'air)				
	1880.	1881.	1882.	1883.	1884.	1880.	1881.	1882.	1883.	1884.
Januari.....	—	— 0°.7	+ 0°.9	+ 1°.0	+ 0°.5	— 3°.3	— 9°.4	+ 0°.1	— 4°.7	— 3°.9
Februari.....	—	— 1.0	± 0.0	+ 0.9	— 0.1	— 1.6	— 10.3	— 2.1	— 2.3	— 2.6
Mars.....	—	— 1.4	+ 0.1	+ 0.9	— 0.3	— 0.8	— 7.4	+ 0.6	— 5.5	— 0.5
April.....	—	— 0.4	+ 1.5	+ 1.2	+ 1.1	+ 3.9	— 0.4	+ 2.4	+ 1.8	+ 1.6
Maj.....	—	+ 3.7	+ 8.1	+ 7.9	+ 7.2	+ 8.3	+ 7.3	+ 9.2	+ 8.7	+ 7.3
Juni.....	+ 11°.6	+ 10.8	+ 12.3	+ 12.7	+ 10.8	+ 13.8	+ 12.7	+ 12.9	+ 14.4	+ 11.4
Juli.....	+ 14.0	+ 13.4	+ 14.4	+ 15.0	+ 14.3	+ 15.9	+ 14.9	+ 15.8	+ 15.5	+ 15.4
Augusti.....	+ 14.8	+ 13.3	+ 15.5	+ 14.8	+ 13.8	+ 16.2	+ 12.7	+ 15.7	+ 13.7	+ 12.7
September.....	+ 12.5	+ 11.2	+ 12.2	+ 11.9	+ 12.1	+ 11.5	+ 9.6	+ 10.9	+ 9.9	+ 11.8
Oktober.....	+ 5.3	+ 6.6	+ 7.9	+ 7.1	+ 7.8	— 2.2	+ 2.1	+ 4.8	+ 4.6	+ 5.4
November.....	+ 1.5	+ 2.5	+ 3.7	+ 4.3	+ 3.8	— 2.2	+ 0.7	— 2.5	+ 2.9	— 3.0
December.....	+ 0.8	+ 1.8	+ 1.5	+ 1.9	+ 0.8	— 6.1	— 0.6	— 6.4	— 3.2	— 4.3
År (Année).....	—	+ 5°.0	+ 6°.5	+ 6°.6	+ 6°.0	+ 4°.4	+ 2°.7	+ 5°.1	+ 4°.6	+ 4°.3

Vi återfinna här lätt hvad som nyss påpekats angående snötäckets inflytande. Derjemte faller genast i ögonen den betydliga skillnaden mellan medeltemperaturen för året i marken och i luften. Den förra är nemligen ojämförligt mycket högre än den senare, 1.4 till 2.3 grader högre. Störst är skillnaden under de år, som haft mycket kalla vintrar, såsom 1881, hvilket ytterligare talar för snötäckets förmåga att hindra köldens nedträngande i marken eller rättare värmets bortledning.

Vi hafva i det föregående af denna afdelning sett att marken i skogen under träd är större delen af året och isynnerhet om sommaren kallare än på fria platser uti densamma och på slätter. Detta är äfven lätt att inse, ty medan marken i skogen om sommaren uppvärms endast af luften, som stryker fram mellan träden och öfver dess yta, uppvärms den på fria platser och på slätt dessutom af den kraftiga insolationen. Liksom sjelfva marken under träden i skogen måste äfven utsprängen från densamma, neml. träden sjelfva, under den varmare årstiden vara kallare än den luft, som från slätterna blåser genom skogen; ja de måste ju äfven beröfva densamma värme, då de såsom växtfysiologien lär, icke sjelfva producera någon märkbar sådan ej heller kunna fylla sitt behof deraf från något annat håll. *Marken och träden i skogen bilda således under den varmare årstiden en köldkälla*, hvilken utan tvifvel är en tillräcklig förklaringsgrund till den i föregående afdelning uppvisade, sannolika och icke obetydliga, temperatursänkningen ($\frac{1}{2}$ grad) i luftens medeltemperatur i skog under träd om våren och sommaren. Den värme, som efter hand inmagasineras i skogen under sommaren, bildar visserligen i sin ordning en värmekälla om vintern; men den synes vara ganska svag och förmår icke att uppväga den brist, som uppkommer under sommaren.

11. Gör skogen vårt lands klimat mera maritimt?

Det har blifvit påstådt att skogens inflytande på klimatet skulle bland annat bestå deruti, att skogen skulle göra densamma mera maritimt. Detta synes oss höra till dessa många förhastade slutsatser rörande skogens nytta, för hvilka analogier och ofullständiga observationer fått tjena som bevis af brist på verkliga undersökningar. Ett faktum, som blifvit mycket använt till stöd för dylika uttalanden, är det länge kända och nu senast äfven för Sverige bekräftade, att temperatur-extremerna, de dagliga såväl som de årliga, afrundas i skogen under träden alldeles som på öar och vid kuster. I vårt land är den periodiska dagliga variationens storlek omkring 1 grad mindre i skog under träd än på slätt; lika stor är äfven olikheten i den årliga variationens storlek (skillnad mellan den varmaste och kallaste månaden). Så till vida är klimatet ganska »maritimt» i skogen — under träden — i jämförelse med slätten. Men är det så äfven utanför träden på öppna platser i skogen? Nej, der är, såsom vi redan i det föregående uppvisat, den dagliga variationens storlek tvärtom *större* än på slätten. Den årliga är i det närmaste lika i båda fallen. De i våra skogstrakter tyvärr alltför väl kända nattfrosterne vittna icke heller fördelaktigt om skogens förmenta maritima

Nous retrouvons facilement ici ce qui vient d'être signalé sur l'influence de la couche de neige. De plus, la différence qui existe entre la température moyenne du sol pour l'année et celle de l'air, saute aux yeux. La première est incontestablement beaucoup plus grande, $1^{\circ}.4$ à $2^{\circ}.3$. Cette différence s'accuse le plus dans les années qui ont eu un hiver rigoureux, comme 1881, ce qui milite encore en faveur du pouvoir que possède la couche de neige d'empêcher le froid de pénétrer dans le sol ou, plus exactement, de dissiper la chaleur.

Nous avons vu plus haut que le sol de la forêt sous les arbres est, dans la majeure partie de l'année et surtout en été, plus froid que dans les clairières et en plaine. On le comprend aisément, car tandis que le sol de la forêt n'est échauffé en été que par le soleil qui passe entre les arbres et sur sa surface, celui de la clairière et de la plaine est échauffé en outre par une énergique insolation. De même que le sol sous les arbres de la forêt, les saillies de ce sol, c'est-à-dire les arbres mêmes, doivent en été être plus froides que l'air qui vient des plaines traverser la forêt; bien plus, ces arbres dépouillent l'air de sa chaleur, puisque selon la physiologie végétale ils n'en produisent guère eux-mêmes et qu'ils ne peuvent en tirer d'ailleurs pour leurs besoins. *Le sol et les arbres de la forêt forment donc une source de froid dans la saison chaude*: cette raison explique suffisamment sans doute l'abaissement assez considérable ($\frac{1}{2}$ degré) que nous avons signalé (voyez section 9) dans la température moyenne de l'air sous les arbres de la forêt au printemps et en été. La chaleur qui s'emmagasine peu à peu dans la forêt en été forme assurément à son tour une source de chaleur en hiver; mais elle paraît bien faible et ne peut suppléer ce qui manque en été.

11. La forêt rend-elle le climat de la Suède plus maritime?

On a dit que l'influence de la forêt sur le climat consisterait entr'autres à le rendre plus maritime. Cette assertion nous semble être de ces nombreuses conclusions prématurées au sujet de l'utilité de la forêt, auxquelles des analogies et des observations incomplètes ont tenu lieu de preuves, faute de recherches sérieuses. On s'est beaucoup servi à l'appui de cette opinion d'un fait connu depuis longtemps et confirmé ici pour la Suède, savoir que les extrêmes — diurnes ou annuels — de température sont arrondis sous les arbres de la forêt tout comme dans les îles et sur les côtes. Dans notre pays, la variation diurne périodique est d'environ 1 degré de moins sous les arbres de la forêt que dans la plaine; la variation annuelle (la différence entre le mois le plus chaud et le plus froid) présente le même écart. En ce sens, le climat est bien »maritime» dans la forêt — sous les arbres — comparativement à celui de la plaine. Mais en est-il de même au delà des arbres, dans les clairières? Nullement; comme nous l'avons montré plus haut, la variation diurne y est au contraire *plus grande* que dans la plaine. La variation annuelle est presque la même dans les deux cas. Les gelées nocturnes, qui ne sont malheureusement que trop bien connues dans nos

inflytande. Sjelfva sättet att bedöma detta skogens maritima inflytande efter variationens storlek under träden är emellertid alldeles oriktigt. Lika gerna kunde man tala om det maritima inflytandet af ett traskjul på en stor slätt, ty utan tvifvel skulle den årliga och dagliga temperatur-variationens storlek vara mindre uti detsamma än utanför. Ja, i termometerburen vid Upsala observatorium är klimatet i nämnda mening till och med mera »maritimt» än i skogen vid Dalboda, såsom jag förut påpekat.

Uti afdelningen om det lokala klimatet (sid. 18—22) har framhållits att ett mera underordnad maritimt inflytande på temperaturen, såsom väl skogens möjligen skulle vara, spåras mindre säkert i den årliga variationens storlek, men säkrast vid jämförelsen mellan månads-medeltemperaturerna samt, om termometrarne äro väl utställda, äfven i temperaturens gång under dygnets lopp. Jag tror mig äfven på mer än ett ställe i denna afhandling hafva ådagalagt att med klimatet i skogen bör, då det är fråga om att jämföra temperaturförhållandena i skog och på slätt, icke så mycket menas temperaturen under träden som fast mer temperaturen på fria platser i skogen. Skulle jag ha misstagit mig härutinnan, nödgas jag tillstå att jag icke inser ändamålet med hela den mycket omtvistade frågan om skogens inflytande på klimatet, här särskildt den om temperaturen. Hvar skall nemligen inflytandet af skogen göra sig gällande, om icke i första hand på de fria platserna i densamma, der odlingar göras? Icke göras några sådana under träden? I följande tabeller, som skola fälla utslag i frågan, tillåter jag mig dertör lägga största vigten på temperaturförhållandena å de fria platserna i skogen. Kolumnerna 1 och 5 i tab. 41 angifva skillnaden mellan

régions forestières, ne parlent pas non plus en faveur de la prétendue influence maritime de la forêt. D'ailleurs la manière même d'apprécier cette influence maritime de la forêt d'après la variation sous les arbres est complètement en défaut. On pourrait tout aussi bien parler de l'influence maritime d'un hangar sur une grande plaine, car la grandeur de la variation diurne et annuelle de la température doit certainement y être moindre à l'intérieur qu'à l'extérieur. Que dis-je? la cage du thermomètre à l'Observatoire d'Upsala présenterait à ce compte-là un climat plus «maritime» même que la forêt de Dalboda, comme je l'ai montré précédemment.

Dans la section du climat local (p. 18—22), j'ai fait voir qu'une influence maritime secondaire sur la température comme devrait peut-être bien l'être celle de la forêt, se découvre moins sûrement dans la grandeur de la variation annuelle, mais très certainement en comparant les moyennes de température mensuelle, et aussi, si les thermomètres sont bien exposés, dans la marche de la température pendant le cours de la journée. Je crois l'avoir montré en plus d'un endroit de ce mémoire, il faut entendre par climat de la forêt—lorsqu'il s'agit de comparer la température de la forêt à celle de la plaine—, non pas tant la température sous les arbres que celle des clairières. Si je me suis trompé à cet égard, je dois avouer que je ne comprends pas le but de la question si contestée de l'influence de la forêt sur le climat, et spécialement ici de la température. En effet, où l'influence de la forêt doit-elle se faire sentir, si ce n'est tout d'abord dans les clairières livrées à la culture? Cultive-t-on sous les arbres? C'est pourquoi, dans les tableaux suivans qui doivent juger le litige, je me permets d'attacher la plus grande importance à la température dans les clairières. Les colonnes 1 et 5 du tableau 41 indiquent la différence qui existe entre un climat

Tab. 41. Temperatur-skillnader (Différences de température).

M å n a d e r. (M o i s)	Skillnad i medeltemperatur. (Différence de température moy.)				Skillnad i medeltemperatur, reducerad till lika årsmedia. (Différence de température à des moyennes annuelles égales)			
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	Visby— {Linköping. {Vexjö.	Karlstad } Vadstena } {Örebro. {Skeninge.	Skog, under träd. (Sous les arbres) — Slätt. {Plaine)	Skog, fri plats } (Clairière) — Slätt. {Plaine)	Visby— {Linköping. {Vexjö.	Karlstad } Vadstena } {Örebro. {Skeninge.	Skog, under träd. (Sous les arbres) — Slätt. {Plaine)	Skog, fri plats } (Clairière) — Slätt. {Plaine)
Januari.....	+ 1°.8	+ 0°.4	+ 0°.25	+ 0°.05	+ 1°.35	— 0°.05	+ 0°.5	+ 0°.15
Februari.....	+ 1.3	+ 0.35	+ 0.1	± 0.0	+ 0.85	— 0.1	+ 0.35	+ 0.1
Mars.....	+ 0.45	+ 0.35	— 0.15	+ 0.1	± 0.0	— 0.1	+ 0.1	+ 0.2
April.....	— 0.85	+ 0.1	— 0.5	± 0.0	— 1.3	— 0.35	— 0.25	+ 0.1
Maj.....	— 2.05	± 0.0	— 0.7	— 0.2	— 2.45	— 0.45	— 0.45	— 0.1
Juni.....	— 1.3	+ 0.25	— 0.6	— 0.2	— 2.25	— 0.2	— 0.35	— 0.1
Juli.....	— 0.75	+ 0.4	— 0.55	— 0.15	— 1.2	— 0.05	— 0.3	— 0.05
Augusti.....	+ 0.2	+ 0.65	— 0.6	— 0.2	— 0.25	+ 0.2	— 0.35	— 0.1
September.....	+ 1.0	+ 0.75	— 0.45	— 0.25	+ 0.55	+ 0.3	— 0.2	— 0.15
Oktober.....	+ 1.5	+ 0.9	— 0.15	— 0.2	+ 1.05	+ 0.45	+ 0.1	— 0.1
November.....	+ 1.95	+ 0.7	+ 0.15	— 0.05	+ 1.5	+ 0.25	+ 0.4	+ 0.05
December.....	+ 2.5	+ 0.7	+ 0.3	± 0.0	+ 2.05	+ 0.25	+ 0.55	+ 0.1
År (Année).....	+ 0°.45	+ 0°.45	— 0°.25	— 0°.1	± 0°.0	± 0°.0	± 0°.0	± 0°.0

Bihang till Domänstyrelsens berättelse för år 1884.

ett utpregladt maritimt och kontinentalt klimat, för så vidt de kunna representeras å ena sidan af Visby och å den andra af Linköping och Vexjö, 2 och 6 skilnaden mellan klimatet vid kusten af större insjöar och inuti landet, samt kolumnerna 3, 4, 7 och 8 olikheterna i klimatet i skog och på slätt.

Det maritima klimatet gent emot det kontinentala utmärker sig enligt denna tabell: 1:o för högre årsmedeltemperatur, 2:o för kalla vårar och somrar och 3:o för varma höstar och vintrar.

Insjökost-klimatet gent emot inlands-klimatet utmärker sig: 1:o för en högre årsmedeltemperatur, 2:o för jämförelsevis kalla vårar och 3:o för varma höstar och vintrar.

Klimatet i skog under träd utmärkes: 1:o af en lägre årsmedeltemperatur, 2:o af kallare vårar, somrar och höstar och 3:o af obetydligt blidare vintrar.

Klimatet i skog på fria platser gent emot slätt utmärkes: 1:o af en något litet lägre årsmedeltemperatur, 2:o af något litet kallare somrar och höstar och 3:o af tviivelaktigt eller knappt märkbart varmare vintrar.

I sammanhang härmed tager jag mig friheten meddela ännu några siffror (tab. 42), hvilka ådagalägga icke allenast olikheten mellan skogsklimatet och det verkliga sjöklimatet, utan äfven det senares öfverlägsna inflytande.

Marma är en skogsstation, anordnad på fri plats alldeles analogt med de öfriga t. ex. Tobo, men belägen helt nära intill Dalelven, 20 kilometer norr om Tierp samt något närmare Botniska viken (omkr. 15 kilom. derifrån). Om Dalelven icke funnits, borde, då allt för öfrigt är så godt som lika, någon skilnad i medeltemperatur icke förefunnits mellan

nettement maritime et un continental, si tant est qu'ils puissent être représentés d'un côté par Visby et de l'autre par Linköping et Vexjö; 2 et 6 donnent la différence de climats sur les rives de grands lacs et à l'intérieur du pays et 3, 4, 7 et 8 les divergences de climat en forêt et en plaine.

D'après ce tableau, le *climat maritime* se distingue du continental: 1:o par une température moyenne annuelle plus élevée, 2:o par des printemps et des étés froids, 3:o par des automnes et des hivers chauds.

Le *climat des bords d'un grand lac* se distingue du climat de l'intérieur du pays: 1:o par une moyenne de température annuelle plus élevée, 2:o par des printemps relativement froids, 3:o par des automnes et des hivers chauds.

Le *climat sous les arbres de la forêt* se distingue: 1:o par une faible moyenne de température annuelle, 2:o par des printemps, des étés et des automnes froids, 3:o par un hiver un peu plus doux.

Le *climat des clairières* se distingue de celui de la plaine: 1:o par une moyenne de température annuelle un peu plus basse, 2:o par des étés et des automnes un peu plus froids et 3:o par des hivers à peine plus chauds.

A ce propos, je donnerai encore quelques chiffres (tableau 42) pour montrer non-seulement la différence entre le climat de la forêt et le climat vraiment maritime, mais encore l'influence supérieure de ce dernier.

Marma est une station forestière installée dans une clairière d'une manière entièrement analogue à celle des autres, p. ex. Tobo, mais située tout près du Dalelf, à 20 kilom. au N. de Tierp et un peu plus près du golfe de Bothnie (à environ 15 kilom. de là). Si le Dalelf n'existait pas, il ne devrait pas y avoir de différence dans la température moyenne

Tab. 42. Medeltemperaturen i Tobo, Tierp och Marma åren 1879—1883.

(Moyenne de la température à Tobo, Tierp et Marma de 1879 à 1883)

M å n a d e r. (M o i s)	1. Tobo.	2. Tierp.	3. Marma.	4. Tobo—Tierp.	5. Tobo—Marma.	6. Marma—Tierp.
Januari.....	— 4°.7	— 4°.9	— 4°.75	+ 0°.2	+ 0°.05	+ 0°.15
Februari.....	— 4°.7	— 4°.9	— 4°.85	+ 0°.2	+ 0°.15	+ 0°.05
Mars.....	— 3°.15	— 3°.3	— 3°.35	+ 0°.15	+ 0°.2	+ 0°.05
April.....	+ 2°.05	+ 1°.95	+ 1°.75	+ 0°.2	+ 0°.3	— 0°.2
Maj.....	+ 8°.7	+ 8°.9	+ 8°.45	— 0°.2	+ 0°.25	— 0°.45
Juni.....	+ 13°.4	+ 13°.65	+ 13°.5	— 0°.25	— 0°.1	— 0°.15
Juli.....	+ 15°.6	+ 15°.85	+ 15°.85	— 0°.25	— 0°.25	± 0°.0
Augusti.....	+ 15°.2	+ 15°.3	+ 15°.6	— 0°.1	— 0°.4	+ 0°.3
September.....	+ 11°.0	+ 11°.15	+ 11°.3	— 0°.15	— 0°.3	+ 0°.15
Oktober.....	+ 2°.9	+ 2°.95	+ 3°.1	— 0°.05	— 0°.2	+ 0°.15
November.....	— 0°.8	— 0°.85	— 0°.6	+ 0°.05	— 0°.2	+ 0°.25
December.....	— 4°.35	— 4°.45	— 4°.3	+ 0°.1	— 0°.05	+ 0°.15
År (Année).....	+ 4°.25	+ 4°.25	+ 4°.3	± 0°.0	— 0°.05	+ 0°.05

Tobo och Marma. I differenserna i kol. 5 igenkänna vi dock tydligt Dalelvens maritima inflytande, framför allt i de varmare höstarne vid Marma. Kol. 4 och 6 säga oss vidare att

entre Tobo et Marma, puisque tout le reste est presque identique. Les différences de la colonne 5 nous font cependant reconnaître l'influence maritime du Dalelf, surtout dans les automnes

detta inflytande om våren är likartadt med skogsklimatets, men om sommaren och hösten fullkomligt olika med detta klimats, hvilket till och med blifvit helt och hållet öfvervåldigadt af det maritima.

Så vidt jag kunnat finna af alla dessa jemförelser, är klimatet i skogen, så väl det under träden som det på fri plats, så godt som i intet afseende att jemföra med det maritima eller insjö kust-klimatet. Den enda nämnvärda öfverensstämmelsen mellan klimatet under träden och det maritima är de kalla vårarna och försomrarne — en för skogen just icke fördelaktig likhet.

Vända vi oss vidare till den dagliga gången i temperaturen, fordras, såsom förut blifvit framhållet, en mycket likartad utställning af termometrarne för att kunna erhålla en någorlunda pålitlig jemförelse. Stationerna Vadstena och Skeninge tror jag äro för ändamålet ganska användbara och framvisa särdeles skarpt och tydligt Vetterns maritima inflytande. Af den för dessa stationer i afdelningen om det lokala klimatet anförda tabellen (s. 22) samt af tabb. 16 och 17 i afdelningen om medeltemperaturen 8 f. m., 2 och 9 e. m. meddelas följande sammanställning, till hvilken äfven lagts siffror från Marma och Tierp.

plus chauds à Marma. Les colonnes 4 et 6 nous disent ensuite que cette influence au printemps ressemble à celle du climat forestier, mais en diffère entièrement en été et en automne, où le climat maritime l'emporte complètement sur l'autre.

Autant que je puis en juger par toutes ces comparaisons, le climat de la forêt sous les arbres ou dans la clairière ne peut presque sous aucun rapport être comparé au climat maritime ni à celui des bords d'un lac. Le seul point digne d'être noté où le climat sous les arbres s'accorde avec le climat maritime, c'est le froid du printemps et du commencement de l'été — analogie qui n'est guère favorable à la forêt.

Si nous examinons ensuite la marche diurne de la température, il faut, comme nous l'avons déjà dit, une exposition identique des thermomètres pour permettre une comparaison un peu sûre. Les stations de Vadstena et de Skeninge peuvent parfaitement, me semble-t-il, être employées dans ce but, et elles montrent très nettement l'influence maritime du Vettern. Nous tirons le tableau suivant de celui que nous avons cité pour ces stations dans la section du climat local (p. 22) et des tableaux 16 et 17 de la section de la température, à 8 h. du matin, à 2 et 9 h. du soir; nous y avons joint les chiffres pour Marma et pour Tierp.

Tab. 43. Temperaturskilnader.

(Différences de température)

Årstider. (Saisons)	8 a. m.				2 p. m.				9 p. m.			
	Vadstena— Skeninge.	Marma— Tierp.	Skog, un- der träd. (Sous les arbres) — Slätt. (Plaine)	Skog, fri plats. (Clairière) — Slätt. (Plaine)	Vadstena— Skeninge.	Marma— Tierp.	Skog, un- der träd. (Sous les arbres) — Slätt. (Plaine)	Skog, fri plats. (Clairière) — Slätt. (Plaine)	Vadstena— Skeninge.	Marma— Tierp.	Skog, un- der träd. (Sous les arbres) — Slätt. (Plaine)	Skog, fri plats. (Clairière) — Slätt. (Plaine)
Vinter (Hiver).....	+ 0°.3	+ 0°.1	+ 0°.2	— 0°.05	+ 0°.3	± 0°.0	— 0°.3	± 0°.0	+ 0°.3	+ 0°.3	+ 0°.3	— 0°.05
Vår (Printemps)...	— 0°.6	— 0°.4	— 0°.9	+ 0°.05	— 1°.4	— 0°.9	— 1°.3	± 0°.0	+ 0°.7	+ 0°.1	+ 0°.3	— 0°.2
Sommar (Été).....	— 0°.5	— 0°.3	— 1°.4	— 0°.1	— 1°.2	— 0°.9	— 1°.4	— 0°.1	+ 0°.9	+ 0°.5	+ 0°.3	— 0°.3
Höst (Automne)...	+ 0°.6	+ 0°.1	— 0°.3	— 0°.2	— 0°.3	— 0°.3	— 0°.9	— 0°.1	+ 1°.1	+ 0°.5	+ 0°.3	— 0°.2
År (Année).....	+ 0°.05	— 0°.1	— 0°.55	— 0°.05	— 0°.6	— 0°.5	— 0°.95	— 0°.05	+ 0°.9	+ 0°.35	+ 0°.3	— 0°.2

Hvad klimatet under träden beträffar, finnes verkligen en viss likhet mellan detta och det maritima. Hos båda är temperaturen morgon och middag, åtminstone under våren och sommaren, lägre än vid resp. inlands- och slätt-klimat. Den för kusten utmärkande höga qvälls-temperaturen har äfven en svag motsvarighet i qvälls-temperaturen under träden. Denna är nemligen vid 1.8 meters höjd öfver marken omkr. 0.3 grad högre än på slätten. Jemföra vi deremot temperaturens dagliga gång på de fria platserna i skogen med densamma på slätten, så är analogien med det maritima klimatet slut. Qvällarne, som skulle vara varmare, äro i stället kallare i skogen på de fria platserna än på slätten.

Af dessa jemförelser framgår således, att skogen icke, åtminstone i vårt land, gör klimatet mera maritimt i detta ords verkliga bemärkelse. Snarare torde det tvärtom kunna sägas

Le climat sous les arbres offre vraiment une certaine ressemblance avec le climat maritime. Les deux ont le matin et à midi, au moins au printemps et en été, une température plus basse que le climat de l'intérieur du pays et celui de la plaine. La haute température du soir qui caractérise la côte a aussi un faible pendant dans la température du soir sous les arbres: celle-ci marque en effet à 1^m.80 au-dessus du sol environ 0°.3 de plus que la plaine. Mais si nous comparons la marche diurne de la température dans les clairières avec celle de la plaine, il n'y a plus d'analogie avec le climat maritime. Les soirées, qui devraient être plus chaudes, sont au contraire plus froides dans les clairières que dans la plaine.

Ces comparaisons nous montrent que la forêt ne rend pas, dans notre pays du moins, le climat plus maritime, au sens exact de ce mot. On pourrait plutôt dire au contraire que

att större odlade slätter, gent emot de smärre odlade platserna i skogen, besitta en i vissa afseenden svagt maritim karakter.

12. Sammanfattning af de vigtigaste resultaten. Konklusioner.

Den framställning af temperaturförhållandena i skog och på slätt, hvilken lemnats i det föregående, grundar sig hufvudsakligen på observationer i skogstrakter och på större slätter i Upsala, Vestmanlands och Skaraborgs län. Resultaten gälla således strängt taget endast dessa trakter. Men någon anledning synes mig icke förefinnas, hvarför de icke skulle kunna i hufvudsak gälla äfven öfriga delar af vårt land, der icke starkare lokala klimatiska inflytelser göra sig gällande i någon högre grad. Sådana inflytelser af lokal natur komma, såsom jag visat, från sjöar och floder, olika höjd öfver hafvet och den omgivande terrängen, markens kupering, dess beskuggning af träd och byggnader, markens beskaffenhet, såsom om den är fuktig eller torr, naken eller gräsbeväxt, odlad eller bevuxen med naturligt gräs, grässets olika art och längd, sjelfva utställningssättet för termometrarne, om de äro placerade inne i stad eller på landet, deras höjd öfver marken o. s. v. Efter vederbörlig uppskattning och eliminering af dessa och andra sidoinflytelser, tror jag följande omständigheter under i öfrigt lika förhållanden känneteckna skogs- och slätt-klimatet i vårt land. Upplýsningsvis må nämnas att endast barrskogar ha varit föremål för denna undersökning.

Medeltemperaturen för året i skogen under träden är 0.15 grad lägre än på fria och öppna mindre platser uti densamma samt omkr. 0.25 gr. lägre än på större slätter. På fria odlade platser i skogen är medeltemperaturen alltså litet högre (0.15 grad) än under träden, men litet lägre (0.1 gr.) än på slätt.

Denna temperaturskilnad mellan skog och slätt är olika stor under olika månader och årstider. Under april—augusti är temperaturen under träden omkr. 0.5 grad lägre än på fri plats, under november—januari deremot omkr. 0.2 gr. högre. På den fria platsen är temperaturen i sin ordning under maj—oktober omkr. 0.2 grad lägre, under januari—mars omkr. 0.05 gr. högre än på slätt. Temperaturminskningen i skogen under träd gent emot slätt belöper sig alltså under månaderna april—september till mellan 0.5 och 0.7 grad, medan en liten ökning af omkr. 0.2 grad förefinnes under november, december och januari.

Nyssnämnda temperatur-sänkning i skogen under träd under våren och den varmare årstiden gäller isynnerhet dags-temperaturen eller maximumtemperaturen, hvilken sänkes i medeltal med icke mindre än 2—3 grader, medan deremot natt-temperaturen under samma årstid är nästan lika låg som på slätten. Vi afse här värmegraden 1.8 meter öfver marken.

Den närmaste orsaken till denna lägre temperatur under träden under den varmare årstiden är antagligen att söka i

les grandes plaines cultivées, comparativement aux places restreintes en culture dans la forêt, ont à certains égards un caractère légèrement maritime.

12. Résumé des résultats les plus importants. Conclusions.

L'exposé que nous avons donné dans les pages qui précèdent des conditions de la température en forêt et en plaine, se fonde principalement sur des observations faites dans des régions forestières et dans de grandes plaines des gouvernements d'Upsala, de Vestmanland et de Skaraborg. Les résultats ne s'appliquent donc à la rigueur qu'à ces régions. Mais je n'ai pas lieu de penser qu'ils ne puissent s'appliquer également en général aux autres parties du pays qui ne se ressentent pas trop d'influences locales: ces dernières viennent, comme je l'ai montré, des lacs et des fleuves, d'une altitude différente, du terrain environnant, des accidents de terrain, de l'ombrage du sol par suite des arbres ou des constructions, de la nature du sol — s'il est humide ou sec, nu ou gazonné, cultivé ou couvert d'herbe naturelle, de l'espèce d'herbe —, du mode même d'exposition des thermomètres — s'ils sont placés en ville ou à la campagne, leur hauteur au-dessus du sol — etc. Après avoir apprécié et éliminé comme il convient ces influences et d'autres encore que nous appelons secondaires, je crois que, les circonstances étant d'ailleurs égales, l'on peut caractériser le climat de la forêt et de la plaine en Suède de la manière suivante. Il faut dire aussi que les forêts de pins et de sapins ont seules été l'objet de nos recherches.

La moyenne de la température de l'année sous les arbres de la forêt est de 0.15 inférieure à celle des clairières et d'environ 0.25 inférieure à celle des grandes plaines. Dans les clairières cultivées, la moyenne de la température est donc un peu plus élevée (0.15) que sous les arbres, mais un peu plus basse (0.1) que dans la plaine.

La grandeur de cette différence de température entre la forêt et la plaine diffère suivant les mois et les saisons. Pendant les mois d'avril à août la température sous les arbres est d'environ 0.5 inférieure à celle de la clairière, de novembre à janvier au contraire elle est plus haute de 0.2. Dans la clairière, la température est à son tour de 0.2 plus basse que dans la plaine de mai à octobre, et plus haute d'environ 0.05 de janvier à mars. La diminution de température sous les arbres de la forêt comparativement à la plaine accuse donc pendant les mois d'avril à septembre entre 0.5 et 0.7, tandis qu'une petite augmentation d'environ 0.2 se montre en novembre, décembre et janvier.

Cet abaissement de la température sous les arbres de la forêt au printemps et en été s'applique en particulier à la température du jour ou température maximum, qui ne s'abaisse en moyenne pas moins de 2 à 3°, tandis que la température de la nuit dans les mêmes saisons est presque aussi basse que dans la plaine. Nous parlons ici de la température à 1^m.80 au-dessus du sol.

Il faut probablement chercher la principale cause de cette basse température sous les arbres pendant la saison chaude

bristen på insolation och den deraf följande låga temperaturen hos marken och trädstammarne; den förra är nämligen under juni och juli på $\frac{1}{2}$ meters djup icke mindre än 3.5 grad lägre i skogen under träd än på slätt.

Den svaga förhöjningen i luftens medeltemperatur om vintern under träden gäller deremot uteslutande de låga temperaturerna, mot hvilka således skogen lemnar ett om och ringa skydd. Minimum-temperaturen höjes vanligen under oktober—mars med i medeltal omkr. 0.8 gr., medan maximum-temperaturen under december och januari sänkes med blott 0.4, men under november och februari redan med 0.8 gr. Den egentliga vinsten är således obetydlig och kommer som sagdt blott medeltemperaturen för december och januari till godo.

Orsaken till denna temperaturhöjning hos luften mellan träden under de båda vintermånaderna december och januari är antagligen att söka i det från sommaren kvarvarande värmeförrådet uti marken och trädstammarne.

Temperatur-sänkningen under sommaren och hösten på de fria platserna i skogen i förhållande till de större slätterna gäller icke dags-temperaturen utan qvälls- och natt-temperaturen, hvilken senare på 1.8 meter öfver marken är under april—oktober i medeltal mellan 0.5 och 0.7 grad lägre än på slätten. På sjelfva den gräsbeväxta marken på samma fria platser är under juni—september minimum-temperaturen i medeltal icke mindre än omkr. 1.0 grad lägre än på slätterna.

Orsaken till denna jämförelsevis betydliga temperatur-sänkning under nätterna på de fria platserna i skogen ligger sannolikt i en förhöjd *utstrålning från marken*, framkallad eller gynnad på något sätt af skogens närhet.

Olikheten i temperaturförhållandena mellan de fria platserna i skogen och slätterna framträder starkast vid *klar* väderlek, men försvinner, då himlen är *mulen*, hvilket ytterligare talar för att den egentligen beror på olika strålning. Sålunda är vid klart väder temperaturen kl. 9 e. m. om sommaren i medeltal 1.0 grad och om våren och hösten 0.75 gr. lägre på fri plats i skog än på slätt. Deremot låter ingen i ögonen fallande olikhet, som kunde antagas bero af olika vindar, påvisa sig.

Den dagliga variationens storlek, skillnaden mellan maximum och minimum, vare sig man dermed förstår den s. k. periodiska eller ännu hellre den operiodiska variationen, är i skogen under träd betydligt mindre än på slätt. Sålunda är den periodiska mellan mars och oktober 1.0 till 2.0 grader, den operiodiska 2.2 till 3.5 grader mindre på förra än på senare stället, och för året i sin helhet resp. 1.3 och 2.6 grader mindre. På fria platser i skog är den dagliga variationen deremot något litet *större* än på slätt — den periodiska omkr. 0.15 grad, den operiodiska 0.25 gr. större för året i sin helhet, och den sist nämnda under april—oktober omkr. 0.5 grad större. Detta allt står tydligen i närmaste sammanhang med de resultat, som nyss anförts rörande temperatur-extremerna.

Den årliga variationens storlek, skillnaden mellan den varmaste och kallaste månadens medeltemperaturer, är något

dans le manque d'insolation et la basse température qui en résulte pour le sol et le tronc des arbres; en effet à 0^m.50 de profondeur, la température du sol sous les arbres de la forêt, en juin et juillet, n'est pas moins de 3°5 inférieure à celle qu'elle accuse dans la plaine.

En revanche, la faible élévation de la température moyenne de l'air en hiver sous les arbres s'applique exclusivement aux basses températures auxquelles par conséquent la forêt fournit un abri bien qu'il soit faible. Le minimum de la température s'élève ordinairement d'octobre à mars de 0°8 en moyenne, tandis que le maximum ne s'abaisse que de 0°4 en décembre et en janvier, mais déjà de 0°8 en novembre et en février. Le gain propre est donc insignifiant et ne revient, comme nous l'avons dit, qu'à la moyenne de la température de décembre et de janvier.

Cette élévation de la température de l'air entre les arbres en décembre et en janvier est probablement due à la provision de chaleur qui reste depuis l'été dans le sol et dans les troncs d'arbres.

L'abaissement de la température en été et en automne dans les clairières comparées à la plaine ne s'applique pas à la température du jour mais à celle du soir et de la nuit: cette dernière, à 1^m.80 au-dessus du sol, est d'avril à octobre en moyenne de 0°5 à 0°7 plus basse que dans la plaine. Sur le sol même couvert d'herbe dans ces clairières, le minimum de température de juin à septembre n'est pas moins d'environ 1° au-dessous de celui de la plaine.

Cet abaissement relativement considérable de la température des clairières pendant la nuit est probablement dû à une augmentation du *rayonnement du sol*, produite ou favorisée en quelque façon par le voisinage de la forêt.

La divergence que présentent la clairière et la plaine sous le rapport de la température s'accuse le plus par un temps *clair*, mais s'efface lorsque le ciel est *couvert*, ce qui prouve encore qu'elle dépend de la différence de rayonnement. C'est ainsi que par un temps clair la température à 9 h. du soir est en moyenne d'un degré en été et de 0°75 en automne de moins dans la clairière que dans la plaine. Par contre, on ne voit aucune différence frappante qui puisse être attribuée aux différents vents.

La grandeur de la variation diurne, — la différence entre le maximum et le minimum, soit qu'on entende par là la variation dite périodique ou plutôt la non périodique — est bien moindre sous les arbres de la forêt que dans la plaine. Ainsi, entre mars et octobre, la périodique est de 1° à 2°, la non périodique de 2°2 à 3°5 plus petite dans le premier endroit que dans le second, pour l'année entière elle est respectivement de 1°3 et 2°6 de moins. Mais dans les clairières la variation diurne est un peu *plus grande* que dans la plaine: la périodique d'environ 0°15, la non périodique de 0°25 plus grande pour l'année entière, et cette dernière d'environ 0°5 plus grande pendant les mois d'avril à octobre. Cela se trouve donc dans le plus intime rapport avec les résultats qui viennent d'être cités pour les extrêmes de température.

La grandeur de la variation annuelle — différence entre la température moyenne du mois le plus chaud et celle du

öfver $\frac{1}{2}$ grad mindre i skog under träd än på fri plats, men blott omkr. 0.25 gr. mindre på fri plats i skog än på slätt.

Temperatures medelföränderlighet från en viss timme ena dagen till samma timme den följande uppgår i Upsala län i medeltal för år till 3.0 grader, i det sydligare Skaraborgs län till blott 2.5 gr. Den är under vintern och hösten störst om morgonen och aftonen; under sommaren deremot störst vid middagen. Den är alltid mindre under träden än på så väl fri plats som slätt. Den är morgon och middag i det närmaste lika stor på fri plats i skog som på slätt, men om aftonen något större på det förra än på det senare stället.

Markens temperatur är, såsom redan nämnts, under den varmare årstiden betydligt lägre i skogen under träden än så väl på fri plats i skog som på slätt; under vintern på de mindre djupa tvärtom något litet högre. Den är vidare på alla djupa ($\frac{1}{2}$ —2 meter), i synnerhet de mindre, på fria platser i skogen i medeltal om sommaren något lägre, men om vintern tvärtom något högre än på slätt.

Klimatet, här särskildt temperaturförhållandena, i skogen på de fria platserna har *icke* någon maritim karakter i förhållande till det på större odlade slätter. En kust-ort vid någon af våra större insjöar (Venern, Vettern) har en högre årsmedeltemperatur än en ort inuti landet; i skogen är medeltemperaturen deremot lägre än på slätten. En kust-ort utmärker sig för sina varma eftersomrar och höstar; skogen är under dessa årstider tvärtom kallare än slätten. Kust-orten har vidare varma qvällar, den fria platsen i skogen deremot kalla. En kust-ort har i allmänhet mindre daglig variation i temperaturen än en inlands-ort, en fri plats i skog tvärtom större än en på slätt.

Med dessa resultat för ögonen vilja vi nu söka besvara den frågan — hvilket inflytande utöfvar då i själfva verket skogen på vårt lands temperaturförhållanden?

Om skogens närvaro i det stora hela bidrager att öka atmosfärens värmeförråd eller minska detsamma och således i stort sedt öka eller minska dess medeltemperatur, det låter af våra gjorda undersökningar icke bestämma sig. Ty vid desamma har intet hänsyn kunnat tagas till insolationen och utstrålningen från trädens barr och kronor. Förrän man känner det från dem härflytande värmebeloppet och dettas förhållande till andra slag af ytbetäckningar, är det väl icke heller möjligt att med säkerhet afgöra skogens inflytande på en så vigtig faktor som medeltemperaturen. Vi äro därför i den punkten hänvisade till sannolika uppskattningar. Bland de olika slag af ytor, som gifvas i vårt land, torde följande vara de vigtigaste: vattenytor, kal mark eller klippa, gräsbevuxen mark, skog. Hvarken vattenytor eller den nakna marken, såsom gatorna i städerna, förete någon likhet med skogen, skogsklimatet liknar hvarken det maritima eller stadsklimatet. Närmast synes skogen vara

mois le plus froid — est inférieure d'un peu plus de 0°.5 sous les arbres de la forêt comparativement à la clairière, mais elle accuse seulement 0°.25 environ de moins dans la clairière que dans la plaine.

La variabilité moyenne de la température d'un jour à l'autre à une même heure s'élève dans le gouvernement d'Upsala à 3° en moyenne pour l'année, dans le gouvernement plus méridional de Skaraborg à 2°.5 seulement. Elle atteint en hiver et au printemps son maximum le matin et le soir; mais en été elle est plus grande vers le milieu du jour. Elle est toujours moindre sous les arbres que dans la clairière ou dans la plaine. Le matin et au milieu du jour elle est égale dans la clairière et dans la plaine, mais le soir elle est un peu plus grande dans le premier endroit.

La température du sol, comme nous l'avons déjà dit, est en été beaucoup plus basse sous les arbres de la forêt que dans la plaine; en hiver au contraire elle est un peu plus élevée aux petites profondeurs. A toutes les profondeurs (0.50, 1 et 2^m) et surtout aux moindres, elle est en moyenne un peu plus basse dans la clairière que dans la plaine en été, mais en hiver au contraire un peu plus haute.

Dans les clairières, le climat — c'est-à-dire spécialement la température — n'a pas de caractère maritime par rapport à celui des grandes plaines cultivées. Une localité riveraine de nos grandes lacs (le Venern ou le Vettern) a une moyenne de température annuelle plus élevée qu'une localité de l'intérieur du pays; dans la forêt cette moyenne est en revanche plus basse que dans la plaine. Une localité riveraine se distingue par ses mois d'août et ses automnes chauds: la forêt est au contraire plus froide que la plaine dans ces saisons; la localité riveraine a de plus ses soirées chaudes, la clairière les a froides. Une localité riveraine a en général moins de variation diurne de température qu'une localité de l'intérieur, une clairière en a au contraire une plus grande que la plaine.

Ces résultats sous les yeux, nous chercherons maintenant à répondre à la question: quelle influence exerce réellement la forêt sur la température de la Suède?

Nos recherches ne nous permettent pas de déterminer si la présence de la forêt contribue en somme à augmenter la provision de chaleur de l'atmosphère ou à la diminuer, c'est-à-dire en général à élever ou à abaisser sa température moyenne. En effet, nous n'avons pas pu prendre en considération l'insolation ni le rayonnement des aiguilles et des cimes des arbres. Tant qu'on ne connaîtra pas la quantité de chaleur qui s'en dégage et son rapport à d'autres espèces de surfaces, il ne sera pas non plus possible de déterminer avec certitude l'influence de la forêt sur un facteur aussi important que la moyenne de la température. Sur ce point nous sommes donc renvoyés à des estimations approximatives. Parmi les diverses espèces de surfaces existant en Suède, les plus importantes sont assurément la surface des eaux, le terrain nu ou les rochers, le sol couvert d'herbe et enfin la forêt. Ni la surface des eaux ni le sol nu comme les rues des villes

att jämföra med en örtvegetation i jättestor skala. Derfor talar den lägre temperaturen i marken under träden samt den om stark utstrålning vittnande svalkan i skogen under den varmare årstiden, särskildt dess qvällar och nätter. I så fall skulle väl skogen relativt taget snarare vara en källa till köld än till värme. Emellertid röra vi oss här endast på gissningarnas område.

Skogstäcket skiljer sig i det afseendet från öfriga ytbe-
täckningar i naturen, att det presenterar sin yta högt upp i
luften, långt öfver det luftlager, der menniskan plägar vistas
och utföra sina af klimatet beroende arbeten, odlingar o. d.
En följd häraf måste således vara att vare sig det årliga resul-
tatet af skogens närvaro blir öfverskott af eller brist på
värme, det ena eller andra dock skall genom vindarna utbreda
sig till en större luftmassa och göra sig jemförelsevis litet
märkbart i luftlagret närmast jordytan. De öfriga ytornas
termiska egenskaper komma deremot mera direkt det nedersta
luftlagret till godo och utöfva således i praktiskt afseende ett
större inflytande på temperaturförhållandena vid och närmast
öfver marken.

Nöjer man sig alltså med det som i praktiskt afseende
kanske är viktigast, nemligen skogens inflytande på tempera-
turförhållandena i det luftlager, der menniskan vanligen uppe-
håller sig, för så vidt dessa kunna med termometrar på van-
ligt sätt bestämmas, tror jag att hvad vårt land beträffar
svaret skall blifva mindre tvetydigt, nemligen följande.

Skogen bidrager att på fria och odlade platser i vårt
land under vegetationstiden sänka temperaturen hos luften
och marken under klara qvällar och nätter, inskränka tiden
för den dagliga insolationen samt dymedelst verka hämmande
på vegetationen.

Öfriga inverkningar af skogen på temperaturförhållandena
i vårt land äro antingen så svaga, att de i det närmaste
torde sakna all praktisk betydelse, såsom t. ex. köldens
mildring om vintern, eller äro de af den beskaffenhet, att de
icke framgå af de vanliga termometer-observationerna. Bland
inverkningar af detta senare slag torde särskildt böra fram-
hållas det mera mekaniska skydd, hvilket skogen som be-
kant lemnar mot en kall och häftigt blåsande vind, åt en för
sådana vindar ömtålig vegetation eller åt föremål af högre
temperatur än omgifningens, t. ex. människokroppen. Endast
i detta sist nämnda afseende har det ordspråket något be-
rättigande, som säger, att »skogen är fattigmans tröja». I
vissa fall kan den äfven tjena till skydd mot från närbelägna
frostlända marker under kalla nätter inträngande kall luft och
dimma. Den fördelaktiga sidan af skogens inflytande på
temperaturförhållandena synes mig således kunna vinnas äfven
af en hög mur, ett plank, en häck eller något dylikt.

Skogen, då den är närbelägen, skyddar alltså å ena sidan
mekaniskt för hårda och kalla vindar, men skadar å andra
sidan dels genom att undanhålla behöflig värme från solen, dels
genom att nedsätta värmegraden på marken under klara nätter
och dermed underlätta nattfroster. På längre afstånd är dess
inflytande på temperaturförhållandena i vårt land omärkligt.

ne présentent de ressemblance avec la forêt; le climat forestier
ne ressemble ni au climat maritime ni à celui des villes. La
forêt semble pouvoir le mieux se comparer à une végétation
de plantes sur une échelle gigantesque, témoin la basse tem-
pérature du sol sous les arbres et la fraîcheur de la forêt en
été, surtout le soir et la nuit, ce qui prouve un fort rayonne-
ment. Dans ce cas, la forêt serait relativement plutôt une
source de froid que de chaleur. Mais nous ne sommes ici
que dans le domaine des suppositions.

La surface de la forêt se distingue à cet égard des autres
surfaces de la nature en ce qu'elle se présente haut dans
l'air, bien au-dessus de la couche d'air dans laquelle l'homme
vit et se livre aux travaux qui dépendent du climat, tels que
la culture etc. Il doit s'ensuivre que, soit que le résultat an-
nuel de la présence de la forêt soit un excès ou un manque
de chaleur, l'un ou l'autre doit cependant, grâce aux vents,
se répandre dans une plus grande masse d'air et se rendre
moins sensible dans la couche voisine du sol. Les propriétés
thermiques des autres surfaces profitent plus directement à la
couche d'air inférieure et exercent ainsi au point de vue pra-
tique une plus grande influence sur la température du sol ou
immédiatement au-dessus.

Si l'on se contente donc de ce qui, au point de vue pra-
tique, est peut-être le plus important, savoir l'influence de la
forêt sur l'état de la température dans la couche d'air où vit
habituellement l'homme, en tant qu'on peut le déterminer de
la manière ordinaire par des thermomètres, je crois que pour
notre pays la réponse sera moins vague. La voici.

La forêt contribue, dans les endroits libres et cultivés de
notre pays et pendant la végétation, à abaisser la tempéra-
ture de l'air et du sol pendant les soirées et les nuits claires,
restreint le temps de l'insolation diurne et entrave par là la
végétation.

Les autres influences de la forêt sur la température de
notre pays sont ou si faibles qu'elles doivent n'avoir aucune
importance pratique — comme par ex. la diminution du froid
en hiver — ou bien de nature telle qu'elles échappent
aux observations thermométriques ordinaires. Parmi les in-
fluences de cette dernière espèce, il convient de noter l'abri
mécanique que la forêt fournit, on le sait, contre des vents
froids et violents, à une végétation sensible à ces vents ou
aux objets d'une température plus élevée que celle de leur en-
tourage, par ex. le corps humain. Ce n'est que sous ce der-
nier rapport que le dicton suédois est confirmé, d'après lequel
«la forêt est la camisole du pauvre». En certains cas elle
peut aussi servir à protéger contre l'air froid ou le brouillard
qui, par des nuits froides, viennent de terrains voisins sujets à
la gelée. Le côté avantageux de l'influence de la forêt sur
la température me semble donc pouvoir être celui qu'on ob-
tiendrait à l'aide d'un mur, d'une palissade, d'une haie ou
autres choses de ce genre.

D'un côté donc la forêt, quand elle est voisine, protège
mécaniquement contre les vents forts et froids; mais, d'un autre
côté, elle nuit soit en retenant la chaleur solaire qui est néces-
saire, soit en abaissant le degré de chaleur du sol pendant les
nuits claires, ce qui favorise les gelées blanches. A distance, la
forêt n'exerce pas d'influence sensible dans notre pays.

Huru mycket af skogen man på dessa grunder vid tillämpning på enskilda fall bör eller får borthugga, utan att skada jordbruket, kan väl icke i allmänhet sägas. Men nog synes det som, hvad temperaturen beträffar och då intet afseende fästes vid skogens nytta i andra afseenden, skogen utan skada för jordbruket kunde få decimeras betydligt. Det kan väl icke heller vara ett enda stort misstag att våra bäst odlade bygder äro skoglösa, eller blott en slump att skördarne utfalla i allmänhet säkrare i slättbygderna än i skogstrakterna. Då missväxt inträffat, har det, för så vidt jag har mig bekant, just varit våra skogrikaste provinser, som mest lidit deraf. Jag skyndar dock att tillägga det i dessa provinser äfven andra mäktiga fysikaliska orsaker härvid gjort sig gällande, kanske mycket kraftigare än skogen, t. ex. högländt läge, otjenlig jordmån, kärr och mossar m. m., men det förefaller mig likväl som om, efter hvad i det föregående anförts, skogen icke heller vore alldeles utan skuld härvidlag.

Följande ord, som uttalades redan för 130 år sedan af vetenskapsakademiens då varande ledamot, kyrkoherden Pehr Högström,¹⁾ torde till god del hafva sin tillämplighet än i dag: »Då man funnit, att landets upodling förtager til en stor del en orts frostländthet, har man genom dikning ofta vunnit ändamålet som och genom afrödning i synnerhet löfskogens, uti hvilken de skadeliga frost-dimbor gemenligen tyckas hafva både sin upkomst och näring. Deremot är granskog en trüffelig förmur för kölden, hülst då den får skydda åkrar för kringliggande sumpiga kärr och ställen, hvarest kölden har sitt säte. Men hindrar den solen och väderdragen, så måste den och bårt. Häraf har händt att då skogens bärtrödning på et ställe, i anseende till frosten gagnar, har samma medel på annat ställe, som ägt annan belägenhet, märkeligen skadat.»

¹⁾ »Tal om orsakerna, hvarför säden mera skadas af köld på somliga orter i Norrland, än på andra; hållit för Kongl. Svenska Vetensk.-Akademien den 25 October 1755.»

Si l'on veut appliquer ces principes dans des cas particuliers, il n'est guère possible de dire en général ce qu'on doit ou ce qu'on peut abattre de la forêt sans nuire à l'agriculture. Mais il semble qu'au point de vue de la température et quand on ne tient pas compte de l'utilité de la forêt à d'autres égards, on puisse décimer considérablement la forêt sans préjudice pour l'agriculture. Ce n'est pas non plus une grande méprise que nos régions les mieux cultivées soient dépourvues de forêts, ou un hasard que les moissons soient en général plus sûres dans les régions de plaines que dans les districts forestiers. Dans les cas de mauvaise récolte, ce sont justement nos provinces les plus boisées, que je sache, qui ont le plus souffert. Je me hâte cependant d'ajouter que ces provinces ont aussi subi l'influence d'autres puissants facteurs physiques, peut-être plus énergiques que la forêt, par exemple une situation élevée, un sol impropre, des marais, etc. Mais il me paraît néanmoins qu'après tout ce que nous avons cité dans les pages précédentes, la forêt y a aussi été pour quelque chose.

Aujourd'hui encore les paroles que prononçait il y a 130 ans le pasteur P. Högström, alors membre de l'Académie des Sciences de Suède¹⁾, peuvent trouver en grande partie leur application: «Comme on a trouvé que la culture enlève en grande partie à une localité sa disposition aux gelées, on a souvent atteint aussi ce but en drainant ainsi qu'en défrichant les forêts, en particulier celles d'arbres feuillus, où les brouillards amenant la gelée paraissent ordinairement avoir leur origine et leur aliment. Par contre, la forêt de sapins est un excellent rempart contre le froid, surtout quand elle peut protéger des champs contre les marécages et endroits environnans, où le froid a son siège. Mais si elle arrête le soleil et les courants d'air, il faut aussi la faire disparaître. Il est arrivé à cet égard que le défrichement d'une forêt dans un endroit a été avantageux contre la gelée tandis qu'à un autre endroit avec une autre situation il a été singulièrement préjudiciable.»

¹⁾ «Discours sur les causes pour lesquelles le froid est plus nuisible aux céréales dans certaines localités du Norrland que dans d'autres, prononcé à l'Académie Royale des Sciences de Suède le 25 octobre 1755 (en suédois).»

_____ utmärker dubbel skogsstation (station forestière double).
 _____ " enkel skogsstation, fri plats (station forestière simple, clairière).
 - - - - - " slättstation (station en plaine).