

DE ONTWIKKELING DER PLANTEN

II

Zoals de meeste andere levende wezens heeft ook de plant water nodig voor haar ontwikkeling, haar bestaan en haar groei. Men kan dat water in zekere zin gaan beschouwen als een soort van plasma van het plantebloed, waarin allerlei stoffen opgelost zijn, die door de sapstroming naar alle delen van de plant worden gebracht. De waterhuishouding der planten heeft vooral bij de bomen vormen aangenomen, die buitengewoon indrukwekkend zijn, zodra ze in een aanschouwelijk beeld worden voorgesteld.

Voortdurend verdampen de bladeren van de bomen water in de atmosfeer. Door vernuftige metingen en naspeuringen werd wetenschappelijk vastgesteld hoeveel water b.v. een honderdjarige beukeboom in de loop van een enkele zomer verdampt. Men kwam daarbij tot ongeveer 9.000 liter (boven links). Wanneer er verondersteld wordt dat er 400 zulke beukebomen staan in een bos van maar een hectare oppervlakte, dan zullen die bomen daar gemiddeld 3.600.000 liter water in een zomer verdampen. Stellen wij ons nu nog voor dat deze hoeveelheid water gelijkmatig wordt verdeeld over een oppervlakte van een hectare, dan zou het een hoogte van 36 cm bereiken (boven rechts). Moest zo'n massa water als regen uit de lucht neervallen op een kale bodem - dus een terrein zonder bos of plantengroei - dan zou ze voor het grootste gedeelte wegvloeien, terwijl het overige in de grond zou doorsijpelen. Dat water zou in zo'n geval geen rol meer kunnen spelen in de heilzame kringloop van de levende natuur. In het bos daarentegen wordt zo'n watermeer gedurende een zomer in de boomkruinen gepompt en door verdamping aan de atmosfeer teruggegeven. Er kon berekend worden dat een beukenbos op deze wijze zestig procent van de hoeveelheid gevallen neerslag opnieuw verdampt. Wanneer men deze stand van zaken eens duidelijk heeft begrepen, dan zal men ook de grote betekenis van bomen en bossen voor de gezondheid van het landschap beseffen en een gefundeerd begrip krijgen voor de maatregelen, die ter bescherming van de natuur worden geëist en die, helaas, door al te veel on-

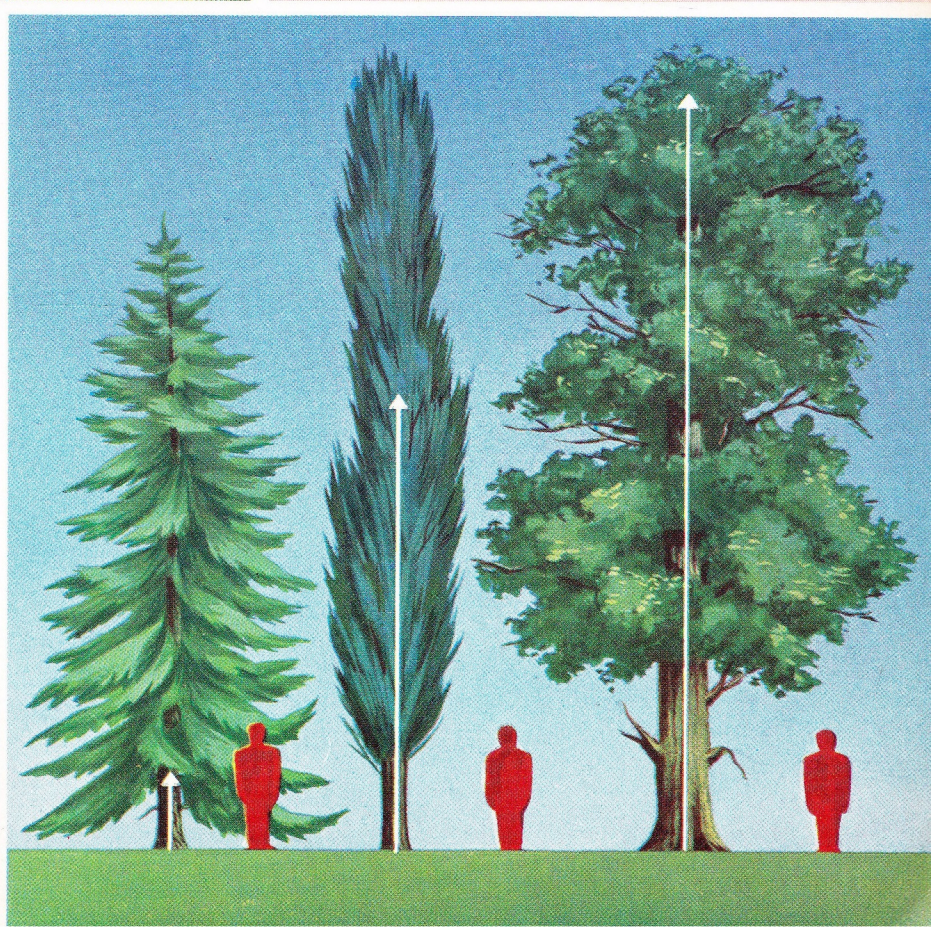
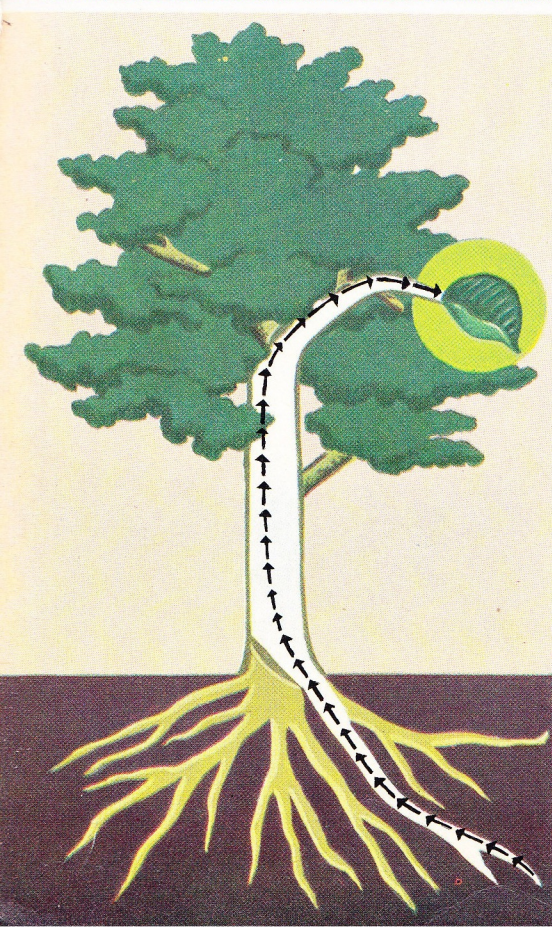
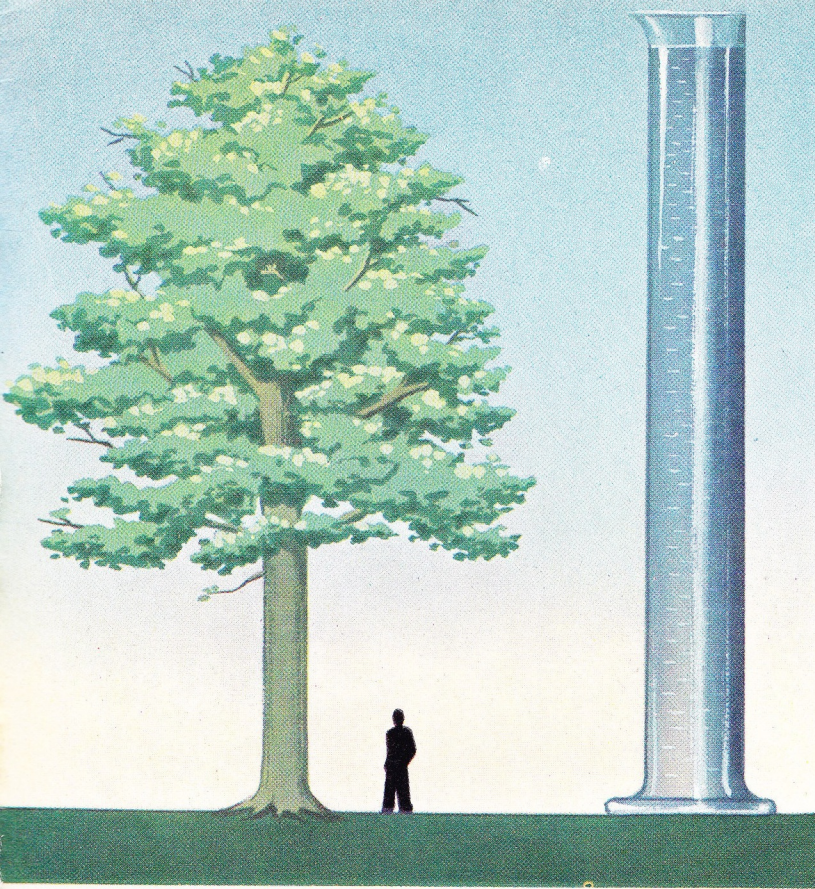
nadenkende mensen als overdreven worden beschouwd of als fantasietjes van wereldvreemde dromers.

Het water stijgt in de planten opwaarts met een snelheid, verschillend volgens de soort. De plaat (onder rechts) geeft voor drie boomsoorten, namelijk een naaldboom, een populier en een eik, de hoogte weer, welke gemiddeld per uur door de sapstroom wordt bereikt. Men ziet dat het water in een naaldboom minder dan een meter in een uur stijgt, wat aanschouwelijk is gemaakt door het plaatsen naast de boom van een mensgestalte van gemiddelde grootte.

Het water dat de bomen (en andere planten) verdampen, komt hoofdzakelijk uit de grond. En dan staan wij weer eens voor een groot wonder, want de bladeren aan de top van een hoge boom moeten het water halen uit een plaats, die soms wel 30 meter (en meer) onder hen ligt. Zij moeten dus beschikken over een buitengewoon sterke zuigpomp.

Het grondwater bevat allerlei voedseloplossingen en wordt opgezogen door fijne haren, die aan de uiteinden van zuigwortels staan (onder links). Sommige boomwortels worden daarbij geholpen door zwammen (zie blz. 126). Langs de dunne huid der wortelharen wordt het water opgenomen en verdeeld over een fijn vatenstelsel, dat verspreid is over de hele stam, de takken en de twijgen. Langs deze haardunne leidingbuizen komt het plantesap uiteindelijk ook in de bladnerven en dringt dan door osmose in de bladcellen. Wij weten reeds (zie blz. 60) dat de bladcellen chlorofyl bevatten en dat ze ijverige suikervormers zijn (zie blz. 52), die van de zonenergie gebruik kunnen maken. Elke bladcel wordt een zuigpompje, dat water naar zich toe trekt. Het aantal bladcellen is onnoembaar groot en zij vormen alle samen de grote zuigkracht van een boom, die het grondwater naar zijn kruin kan voeren. Het water verdampt langs de ademopeningen van het blad.

Men heeft ook vastgesteld dat er een druk door de wortels wordt uitgeoefend. Daarin werd aanvankelijk de enige oorzaak van het klimmende sap gezien. Naarmate echter de plantenfysiologie vorderingen maakte, bleek het meer en meer dat de worteldruk alleen niet voldoende kon zijn om het sap zo hoog te laten stijgen en dat er ook een trekkende kracht door de bladeren moest worden uitgeoefend.



Les arbres ont soif

Comme la plupart des êtres vivants, la plante a besoin d'eau pour son développement, son existence et sa végétation. On peut, en un certain sens, considérer cette eau comme une sorte de plasma du sang végétal, dans lequel sont dissous de nombreux produits amenés par la circulation du suc dans toutes les parties de la plante.

Les feuilles des arbres évaporent continuellement de l'eau dans l'atmosphère. D'ingénieux calculs et expériences ont permis d'établir scientifiquement la quantité d'eau évaporée par un hêtre centenaire pendant un seul été. Le résultat : environ 9.000 litres. Si nous supposons que 400 de ces arbres se trouvent sur un hectare, ces arbres assureront l'évaporation de 3.600.000 litres en un été. Supposons encore que cette quantité d'eau soit répartie uniformément sur la superficie de l'hectare; elle atteindrait alors une hauteur de 36 cm (en haut à droite). Si une telle masse tombait en pluie sur une terre dénudée — soit sans arbre ou végétation —, elle entraînerait une grande partie de cette terre, tandis que le reste de l'eau s'infiltrerait dans le sol. Par contre, dans un bois, cette eau est aspirée l'été vers la cime des arbres et rendue à l'atmosphère par évaporation. On a pu déterminer qu'une hêtraie rendait ainsi à l'atmosphère 60 % des précipitations. Par ces données, on peut se rendre compte de l'importance du rôle joué par les arbres et les bois dans la santé d'une région.

L'eau s'élève dans les plantes avec une rapidité qui diffère selon les espèces. L'illustration (en bas à droite) représente pour trois espèces d'arbres très répandues — le pin, le peuplier et le chêne — la hauteur qu'atteint, en une heure, la

montée de l'eau (moins d'un mètre en une heure dans un pin; 3, 50 m dans un peuplier, 10 m dans un chêne!)

L'eau souterraine contient de nombreuses substances utiles à l'arbre et est aspirée par de fins vaisseaux qui débent aux extrémités des racines. L'eau est absorbée à travers la membrane très fine des radicules et répartie par un réseau de vaisseaux qui s'étend dans tout le tronc, les branches et les rameaux. C'est par ces canalisations extrêmement ténues que le suc atteint, lui aussi, les nervures des feuilles et pénètre par osmose dans les cellules de ces feuilles. Chaque cellule d'une feuille devient une petite pompe qui aspire l'eau. Le nombre des cellules est incalculable. Ensemble, elles forment la grande force aspirante d'un arbre, lequel peut ainsi amener l'eau souterraine jusqu'à sa cime. L'eau s'évapore par les ouvertures de la feuille.

On avait également constaté qu'une pression est exercée par les racines. On y avait vu la raison de la montée de la sève. Toutefois, au fur et à mesure des progrès réalisés par la physiologie des plantes, il est apparu que cette pression n'était pas suffisante pour amener la sève à une telle hauteur. La force d'attraction des feuilles était indispensable.

En haut à gauche : quantité d'eau évaporée par un hêtre en un seul été : 9.000 litres.

En haut à droite : hauteur de l'eau absorbée par 400 hêtres plantés sur un hectare de terrain, et qui aurait été répartie uniformément sur cette surface.

En bas à gauche : l'eau du sol aspirée depuis les racines jusqu'à l'extrémité des feuilles.

En bas à droite : montée de l'eau en une heure chez différentes espèces d'arbres.

GLOBERAMA

LA VIE ET SES MERVEILLES HET LEVENSWONDER



CASTERMAN

KEURKOOP NEDERLAND

Le présent ouvrage est publié simultanément en
français (Casterman, Paris-Tournai)
anglais (Odhams Press, Londres)
américain (International Graphic Society, New York)
danois (Munsgaard Scandinavisk Bogforlag)
espagnol (Codex)
finlandais (Munsgaard)
hollandais (Keurkoop, Rotterdam)
italien (Fratelli Fabbri, Milan)
portugais (Codex)
suédois (Munsgaard)

2^e édition

Art © 1959 by Esco, Anvers

Text © 1962 by Casterman, Paris

Tous droits de traduction et de reproduction réservés.

KEURKOOP NEDERLAND

© ESCO PUBLISHING COMPANY

ALLE RECHTEN VOORBEHOUDEN VOOR ALLE LANDEN