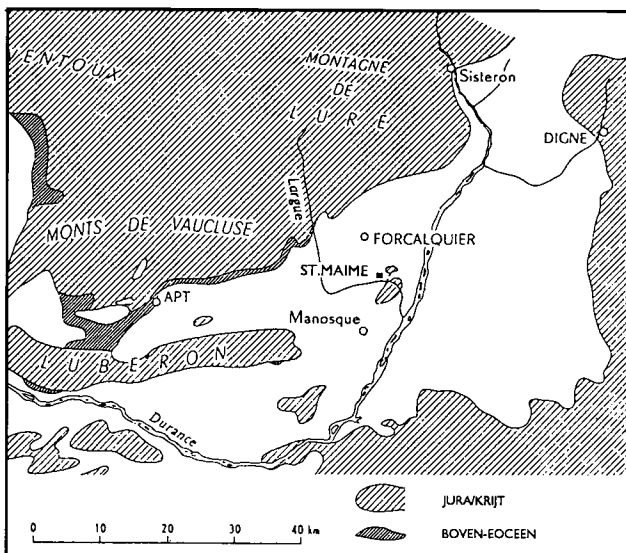


Inhoud:

Oligocene planten uit het Bekken van Manosque (Zuid-Frankrijk).....	109	Turtschi.....	136
Het thuis identificeren van mineralen.....	119	Zelfbouw-trommelmachine voor de lapidarist.....	139
Mineralogische naslagwerken.....	126	Stereo zoom-microscoop.....	141
Pleistocene zoogdieren in Nederland.....	128	De GEA-Pionier, IX Determinatie van magmatische gesteenten, deel 1.....	143
Bokondini (voormalig Ned. Nieuw-Guinea).....	134	Boekbesprekingen.....	144

Oligocene planten uit het Bekken van Manosque (Zuid-Frankrijk): *een mooie maar problematische afdrukflora*

door H. Steur



Afb. 1. Oligocene afzettingen (wit) in het Bekken van Manosque - Forcalquier (naar Destombes, 1962).

Al vele malen zijn wij in zomervakanties naar een vindplaats van plantfossielen uit het Oligoceen in Zuid-Frankrijk geweest. Deze ligt bij het dorp St.-Maime tussen Forcalquier en Manosque (dept. Alpes-de-Haute-Provence). Afb. 1. We hebben in de loop der jaren, hoe-

wel de fossielen bepaald niet voor het oprapen lagen, toch een vrij omvangrijke collectie opgebouwd. De fossielen zitten in mergelige kalkplaten (afb. 2), die gemakkelijk splijten als zij een jaar of langer aan kou en hitte blootgesteld zijn geweest. Vers materiaal splijt echter slecht. De fossielen die gevonden worden, zijn in het algemeen duidelijk afgetekend tegen de meestal lichtgele kalk en soms zeer fraai om te zien. Ook de nervatuur van de blaadjes komt vaak goed uit. Het leek daarom een vrij eenvoudige zaak om de fossielen op naam te brengen, temeer daar er uitgebreide publikaties uit de vorige eeuw over deze vindplaats bestaan. In dit verband moet in de eerste plaats de naam van De Saporta worden genoemd. Er doken echter obstakels op, die het vaak moeilijk, soms zelfs onmogelijk maakten tot een goede determinatie te komen.

Dit artikel bevat een beschrijving van de door ons gevonden plantfossielen, voorafgegaan door een uiteenzetting over de paleobotanische problematiek van afdrukfossielen. Het wordt besloten met een poging tot reconstructie van de omstandigheden waaronder de afzetting heeft plaatsgevonden.

Iets over de geologie

De Saporta (1891) plaatste de flora van St.-Maime in het Aquitaniën, d.w.z. in de onderste etage van het Mioceen. Later onderzoek, onder meer aan de hand van zoogdiertandjes, die in enkele lagen zijn aangetroffen, wees uit dat de lagen afgezet zijn



Afb. 2. De fossilhoudende Oligocene lagen in de buurt van St.-Maime.

in het middelste deel van het Oligoceen (Rupelien, Stampien). Er strekte zich toen een groot, onregelmatig gevormd meer uit met een diameter van 40 tot 60 km. De omtrek van dit meer komt in grote lijnen overeen met de omtrek van de huidige Oligocene afzettingen (het witte gebied in afb. 1).

De diepte van het meer varieerde sterk, evenals de hoeveelheid neerslag in het gebied. In de loop van het Oligoceen hebben zich dikke lagen kalken en mergels afgezet. In perioden van droge hitte werden door indamping dikke lagen gips gevormd. In tijden van vochtige hitte ontstonden op ondiepe plaatsen moerassen. Het veen dat zich daarbij vormde is omgezet in lignietlagen (bruinkool), die in de kalk- en mergellagen zijn tussengeschied. Dit ligniet is tot even na de Tweede Wereldoorlog op verschillende plaatsen ontgonnen in dag- en mijnbouw. De sporen van deze activiteit zijn nu vrijwel uitgewist op enkele oude, soms volgelopen groeves na.

In bepaalde niveaus komen op sommige plaatsen resten van planten voor, die in het fijne slib op de bodem van het oorspronkelijke meer waren terechtgekomen en daarin goed bewaard zijn gebleven. Het is deze flora die hier wordt beschreven. Zie Tabel I.

De problematiek

Afdrukflora

De flora van St.-Maime is een zg. afdrukflora. Dat wil zeggen dat van de oorspronkelijke planten geen organische resten meer aanwezig zijn (afb. 3). Organische resten zijn op sommige andere vindplaatsen aanwezig in de vorm van een koolfilm of als een cuticula. Een cuticula is een beschermlaag van de opperhuid die dient om uitdroging te voorkomen. Deze is zeer resistent en had daardoor een relatief grote kans op fossilisatie. Als de cuticula gefossiliseerd is, kan men daarvan microscopische preparaten maken waarin celstructuren zoals huidmondjes te zien zijn. Hoewel er nog lang geen volledig overzicht van de cuticulastructuur van de fossiele planten bestaat, kan een fossiele cuticula toch sterk bijdragen tot het verkrijgen van zekerheid omtrent een determinatie, vooral tot het vaststellen van de verwantschap van een fossiele plant. Doordat bij de fossielen van St.-Maime geen

cuticula bewaard is gebleven, bestaat die mogelijkheid niet. Dit is een eerste reden voor onzekerheid omtrent de naam van de gevonden fossielen. Het is ook de reden dat slechts weinig wetenschappers zich met afdrukflora's bezig houden.

Variatie

De bladeren van één plant (boom) vertonen vaak een grote variatie. Zo is de vorm o.m. afhankelijk van het tijdstip waarop het blad ontstaat en van de plaats aan de plant. Deze variatie is nog groter als men verscheidene planten van dezelfde soort bekijkt.

Daardoor is het heel goed mogelijk dat fossiele bladeren die er verschillend uitzien toch van één soort afkomstig zijn. Een voorbeeld vormen de fossiele bladeren van het genus *Cinnamomum* (kaneel), waarbij diverse soorten worden onderscheiden. De meest voorkomende zijn *C. polymorphum* (afb. 5) en *C. lanceolatum* (afb. 6).

P. Grangeon (1953) stelt voor om deze *Cinnamomum*-soorten de naam *C. polymorphum* te geven, aangezien de variatie van de bladeren aan de nog levende kaneelbomen minstens even groot is als die van de genoemde *Cinnamomum*-soorten.

Het komt overigens vaak voor dat onderdelen van één organisme verschillende namen hebben. Denk bijvoorbeeld aan de bloemen, vruchten, bladeren en wortels van één plant, die soms verschillende soortnamen of zelfs verschillende geslachtsnamen hebben.

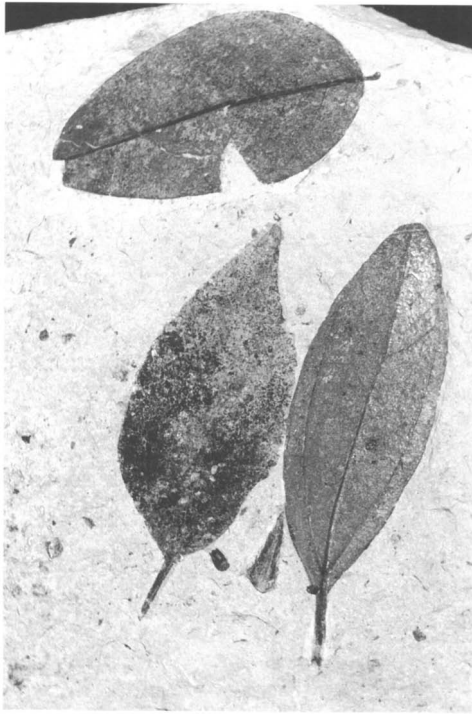
Tabel I - A. De indeling van het Tertiair

Plioceen	Piacenzien Zanclien	1,6 miljoen jaar geleden
Mioceen	Messinien Tortonien Serravallien Langhien Burdigalien Aquitaniën	5,2
Oligoceen	Chattien Rupelien (= Stampien)	23,3
Eoceen	Priabonien Bartonien Lutetien Ypresien	35,4
Paleoceen	Thanetien Danien	56,5
		65,0

B. De stratigrafie van het Rupelien (Stampien) in het Bekken van Manosque - Forcalquier

(oudste lagen staan onderaan)

- a. Witte kalken van Vachères.
- b. Mergels met talrijke lignietlagen in het gebied van Manosque en Bois d'Asson (200 m). Deze gaan naar het N toe over in mergels en zandsteen in platen, naar het Z toe in klastische mergels. In niveau b. bevindt zich de flora van Manosque en Bois d'Asson (St.-Maime). Af en toe worden visjes, insecten, enz. gevonden.
- c. Plaatkalken met de wadslak *Hydrobia dubuissoni* van Apt, St.-Radegonde etc.; flora van Céreste, vissen (nu zeer zeldzaam).
- d. Mergels en gips van Gargas en de Mort d'Imbert.



Afb. 3. *Daphnogene lanceolatum* (r, 4,2 cm) en *Caesalpinites* sp. (b)

Het is dus wel te verdedigen om verschillend gevormde bladeren van één boom verschillende namen te geven, maar bevredigend is het niet. Het zou mooi zijn als op één of andere manier vastgesteld kon worden dat in geringe mate verschillende bladeren van één boom afkomstig zijn. Dat is mogelijk als men zulke bladeren in onderling verband, aan één tak, vindt.

In een vrij korte publikatie schrijft Ducos (1958) dat hij, samen met anderen, in het bewuste gebied 457 soorten heeft gevonden, waarvan 311 nieuwe voor St.-Maime. Ik heb ondanks heel wat moeite deze verzameling niet terug kunnen vinden. Een aangekondigde volledige publikatie lijkt niet van de grond gekomen te zijn. Vermoedelijk zijn er bij deze 457 nogal wat soorten, die berusten op kleine afwijkingen in de vorm van de bladeren. De Saporta heeft trouwens ook al eens het vermoeden uitgesproken, dat het aantal door hem beschreven soorten wel eens tot de helft teruggebracht zou kunnen worden.

Het is wenselijk bij het onderscheiden van soorten te proberen de variabiliteit uit te schakelen en alleen die kenmerken te gebruiken, die evolutionair van belang zijn. Het zal duidelijk zijn dat dit een zeer moeilijke opgave is.

In de variabiliteit ligt een tweede reden voor twijfel aan de juiste benaming van de bladfossielen van St.-Maime.

Convergentie

Bladeren die er op het eerste gezicht hetzelfde uitzien, kunnen van verschillende soorten en zelfs van verschillende geslachten of families afkomstig zijn. Bekijkt men de cuticula van zulke bladeren, dan zijn er zeker verschillen te constateren. In het geval van een fossiele afdrukflora bestaat die mogelijkheid echter niet, zodat er onzekerheid blijft bestaan over de determinatie. Soms hebben bladeren dezelfde vorm maar verschilt de nervatuur. In dat geval is er geen probleem: men moet dan fossielen hebben met zichtbare nerven.

In het geval van niet-verwante planten (verschillende families) die gelijkvormige bladeren hebben, kan men spreken van convergentie in de evolutie. Gelijkvormige bladeren bij verwante soorten (hetzelfde geslacht) kunnen optreden door de vaak grote variabiliteit van de bladkenmerken. Zo zijn iepe- en haagbeukblaadjes in het algemeen duidelijk verschillend, maar aan de haagbeuk komen blaadjes voor die eruit zien als iepeblaadjes, en omge-

keerd. Er is dan sprake van een overlapping van bijvoorbeeld de bladvorm van de verschillende soorten. In dit geval zou een cuticula-preparaat waarschijnlijk niet veel helderheid verschaffen omdat verwante soorten vaak zeer op elkaar lijkende oppervlaktestructuren hebben. Men zou, als er veel vondsten zijn, aan de hand van een statistisch onderzoek kunnen vaststellen of er sprake is van twee soorten.

Convergentie is het derde probleem dat zich voordoet bij een afdrukflora: gelijke vormen bij verschillende planten. Als ze echt niet te onderscheiden zijn, maakt men een zg. vormgenus. Dat is een geslacht waarin men bladeren opneemt van dezelfde vorm en waarin men open laat of alle soorten wel echt verwant zijn. Zo worden vele eikachtige blaadjes wel samengevoegd in het geslacht *Quercophyllum* en laurierachtige blaadjes in het genus *Laurophyllum*.

Nomenclatuur

In de loop van de vorige eeuw zijn zeer veel Tertiaire plantfossielen van een naam voorzien. Belangrijk was in dit opzicht het boek "Flora Tertiaria Helvetiae" van Oswald Heer (1854-1859). Ook andere auteurs zoals De Saporta hebben belangrijke bijdragen geleverd. Zij definieerden nieuwe geslachten en soorten en verdiepten de kennis van reeds eerder beschreven soorten. Bij het opstellen van een nieuwe soort is het altijd de vraag of men werkelijk met een andere soort te maken heeft, of dat er alleen sprake is van variabiliteit. Vooral in de vorige eeuw, toen men zich niet ten volle bewust was van de variabiliteit van de soorten en men nog geen microscopisch onderzoek aan cuticulae verrichtte, zijn veel soorten geschapen die door latere auteurs niet meer als reëel geaccepteerd worden. Zo ook bij De Saporta. Soms hebben meerdere auteurs, onafhankelijk van elkaar, dezelfde soort beschreven onder verschillende namen. In dat geval geldt de oudste naam. Ook is het mogelijk dat dezelfde naam door verschillende auteurs voor verschillende soorten gebruikt wordt. Ook dan heeft de oudste naam prioriteit. Het kan in zo'n geval zinvol zijn de auteursnaam achter de soortnaam te vermelden.

De afdrukflora van St.-Maime

Hieronder volgt een beschrijving van de soorten die wij gevonden hebben en die met een redelijke mate van zekerheid gedetermineerd konden worden. Het overzicht is dus zeker niet compleet.

Ik heb Dr. Elisabeth Samuel van de Universiteit van Lyon bereid gevonden om naar de determinaties te kijken. Zij is één van de twee wetenschappers in Frankrijk die zich met de Tertiaire afdrukflora bezig houden. Momenteel werkt zij aan een beschrijving van de Bovenmiocene flora van St.-Bauzile. Hoewel zij de flora van St.-Maime (nog) niet bestudeerd heeft en zich voornamelijk met jongere plantfossielen heeft bezig gehouden, kon zij dankzij haar grote kennis en haar uitgebreide herbarium toch correcties, nuanceringen en bevestigingen geven.

Ik ben haar heel dankbaar voor het vijf uur durende gesprek aan de vooravond van de 'quatorze juillet'.

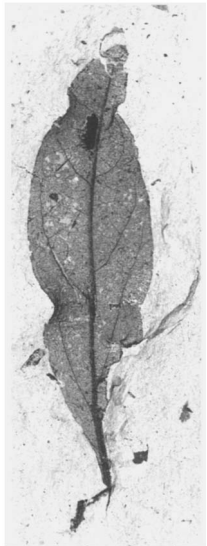
Bladfossielen

Laurus sp. (laurier; afb. 4)

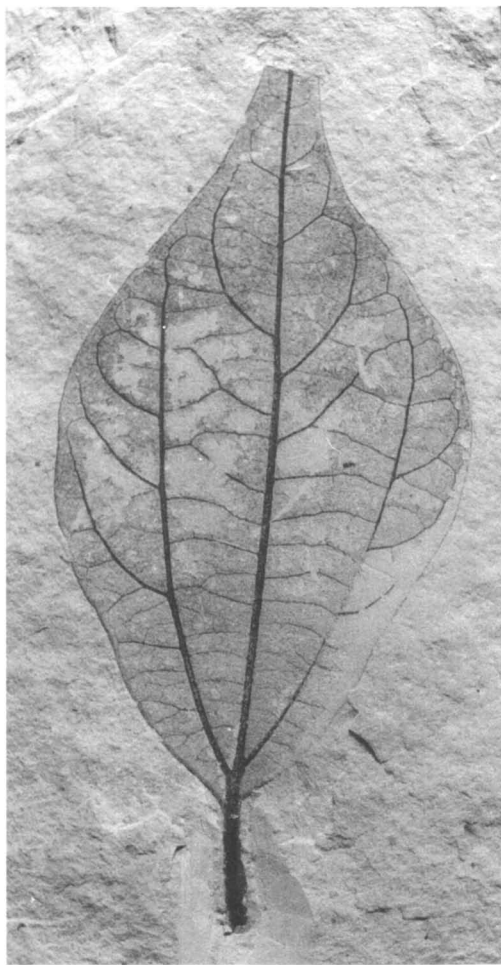
Laurierachtige bladeren komen veel voor. Het betreft langwerpige, gaafrandige, leerachtige bladeren. Het leerachtige karakter blijkt uit de meestal duidelijk afgetekende rand. De bladeren zijn veernervig. De secundaire nerven bereiken de rand niet maar buigen vóór de rand omhoog en sluiten aan op de hoger liggende nerv. Dit soort nervatuur komt overigens ook bij andere bladeren voor. Kenmerkend voor *Laurus* is het 'rechthoekige' netwerk van de tertiaire nerven, dat door nog fijnere nerven opnieuw in vakjes verdeeld is. Bekijk een laurierblad eens met een loep!

Laurierbladen gaan versmald over in de steel.

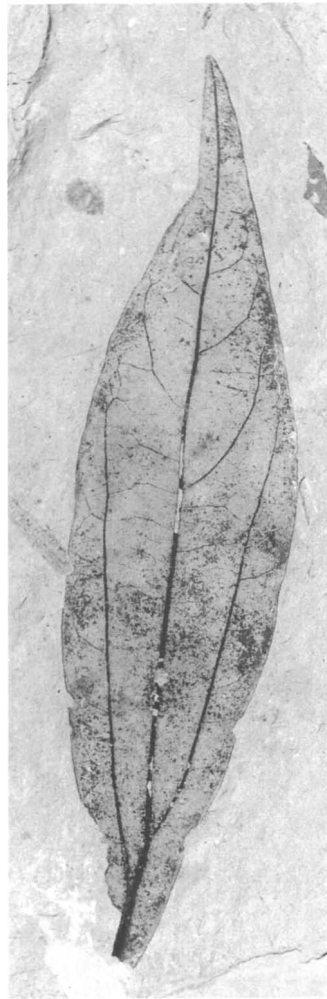
De meest voorkomende soorten zijn *Laurus resurgens* Sap. (afb. 6) en *Laurus primigenia* Ung. Bij de eerste soort komen de onderste secundaire nerven onder een kleine hoek uit de hoofdnerf.



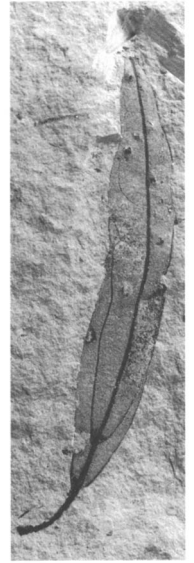
4



5



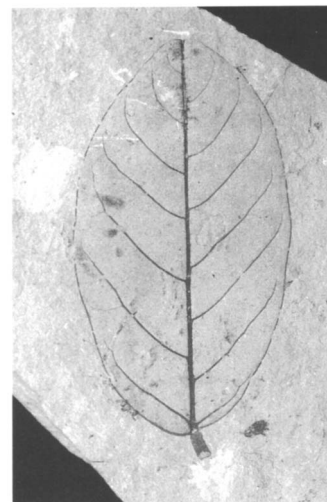
6



7



8



9

Afb. 4. *Laurus resurgens* (laurier), 7 cm

Afb. 5. *Daphnogene (Cinnamomum) polymorphum* (kaneel), 5,5 cm

Afb. 6. *Daphnogene (Cinnamomum) lanceolatum* (kaneel), 9 cm

Afb. 7. *Daphnogene ungeri*, 4,5 cm

Afb. 8. *Daphnogene lobata*. 13 cm

Afb. 9. *Diospyros varians* (dadelpruim), 4,3 cm

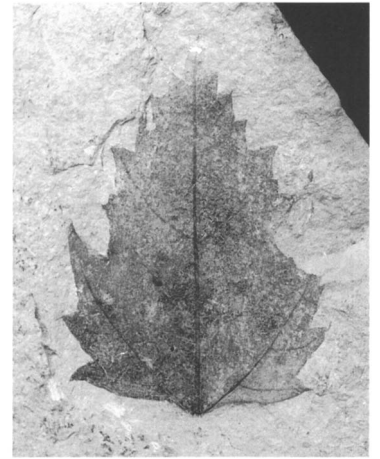
Foto's: H. Steur



10



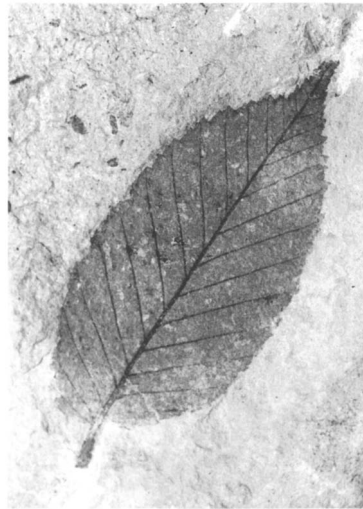
11



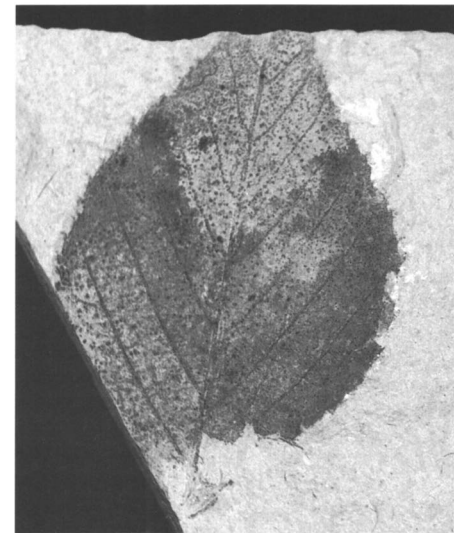
12



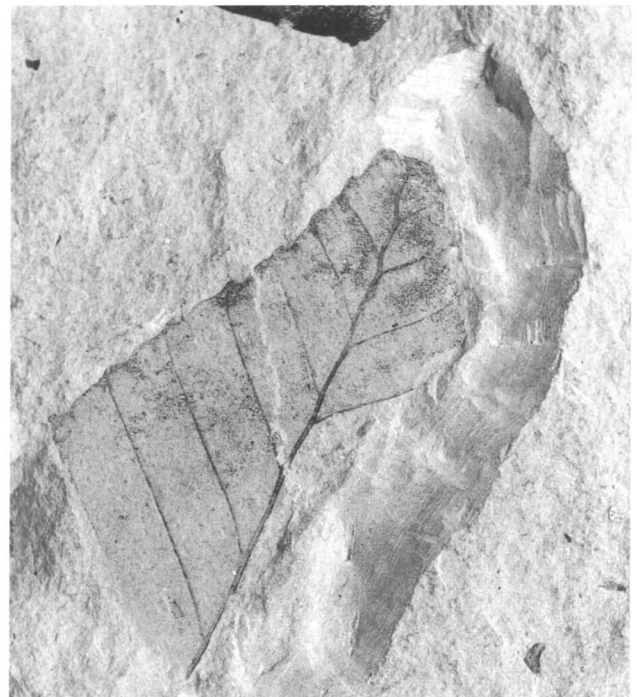
13



14



15



16

Afb. 10. *Acer trilobatum* (esdoorn), 5 cm

Afb. 11. *Acer angustifolium* (esdoorn), 2,5 cm

Afb. 12. *Platanus* sp. (plataan), 4 cm

Afb. 13. *Alnus latior* (els), 5,5 cm

Afb. 14. *Ulmus* sp. (of *Carpinus heerii*), 4 cm

Afb. 15. *Ulmus* sp. (of *Betula confusa*), 3,5 cm

Afb. 16. *Fagus pristina* (beuk), 3,4 cm

Foto's: H. Steur

***Daphnogene (Cinnamomum) polymorphum* Heer** (kaneel; afb. 5)

Blaadjes gaafrandig, vrij breed, ovaal, iets toegespitst. Drienervig, meestal vanuit één punt iets van de onderkant van het blad beginnend. Hoek van uittreding van de zijnerfen ongeveer 45°. De twee zijnerfen lopen met een boog omhoog, waar ze meestal samenkomen met zijnerfen die in het bovenste bladdeel ook onder een scherpe hoek aan de hoofdnerf ontspringen. Breedte van het blad is variabel. Onderkant van het blad niet afgerond. Vrij veel voorkomend blad. Afmetingen zeer wisselend. Dr. Samuel deelde mij mee dat de naam *Cinnamomum* tegenwoordig alleen nog gebruikt wordt voor kaneelbladfossielen waarvan een cuticula-preparaat aanwezig is. In de overige gevallen wordt de genusnaam *Daphnogene* gebruikt.

***Daphnogene (Cinnamomum) lanceolatum* Heer** (kaneel; afb. 6)

Komt sterk overeen met de vorige soort. Het enige verschil ligt in het feit dat de bladeren zeer langgerekt zijn. Daardoor lopen de twee belangrijkste zijnerfen vrijwel parallel aan de bladrand. De twee zijnerfen splitsen zich lang niet altijd in één punt van de middennerf af. De steel gaat zeer vloeiend in de bladschijf over. Zeer veel voorkomend blad. Niet altijd van de vorige soort te onderscheiden. Wellicht is het beter beide soorten onder *D. polymorphum* samen te vatten.

***Daphnogene ungeri* Heer** (laurierachtige; afb. 7)

De Saporta rekende alle 'drienervige' soorten die niet duidelijk tot *Cinnamomum* behoren, tot het genus *Daphnogene*. Het blad van *D. ungeri* is gaafrandig en langgerekt tot lancetvormig. Duidelijk kenmerk zijn knobbeltjes of wratjes op het punt waar de zijnerf uit de hoofdnerf komt. Meestal splitsen de beide zijnerfen op hetzelfde punt van de hoofdnerf af. Ze lopen door tot ongeveer de helft van het blad. De bladschijf is aan de basis afgerond en vaak wat asymmetrisch. De grootste breedte van de bladschijf ligt meestal onder het midden en de punt is bij typische bladeren zeer lang uitgetrokken. Het steeltje is matig lang. Algemeen voorkomend.

***Daphnogene lobata* Sap.** (sassafras?; afb. 8)

Drienervig en in principe drielobbig blad, waarin de nerf tot bovenaan doorloopt. Vrij vaak echter is één van de lobben niet ontwikkeld. Het komt zelfs voor dat beide lobben niet ontwikkeld zijn en dat het blad alleen maar wat breder is of een golvende rand heeft. Blad dus zeer variabel van vorm, maar goed herkenbaar. Het blad is enigszins leerachtig en heeft een lange steel. Meestal zitten er knobbels of klieren in de splitsing van de nerven.

Doet denken aan de sassafras, een subtropische boom, maar er zijn volgens De Saporta te veel verschillen om de soort zo te noemen. Bijv. het leerachtige karakter van de bladeren en het vaak niet ontwikkeld zijn van lobben. Niet zeldzaam.

***Diospyros varians* Sap.** (dadelpruim, godenpeer; afb. 9)

Blaadjes gaafrandig, aan onderzijde afgerond. Aan de top soms stomp, soms spits. Steeltje tamelijk kort en dwars gestreept. Hoofdnerf zeer duidelijk. Secundaire nerven omhooggebogen, de rand niet helemaal bereikend. Onderste paar meestal tegenoverstaand, overige alternerend. Blad leerachtig. Vrij algemeen.

***Acer trilobatum* (esdoorn; afb. 10)**

Knobloch (1990) schrijft dat deze naam niet gebruikt dient te worden, omdat er een bestaande soort is met dezelfde naam. Het is zeer onwaarschijnlijk dat een soort na 30 miljoen jaar nog onveranderd bestaat. Hij stelt de naam *A. tricuspdatum* voor. Een *Acer*-blad is gemakkelijk herkenbaar door de drielobbigheid. Van de middelste lob lopen de randen aanvankelijk parallel. Op dit stuk zitten één of meer tanden. De zijlobben zijn niet lang uitgetrokken. Aan de vaak beschadigde toestand is te zien dat het blad niet leerachtig was. Het blad heeft een lange steel die echter vaak ontbreekt. Het blad is rondom getand. Niet zeldzaam.

***Acer angustilobum* Heer** (esdoorn; afb. 11)

Het verschil met het vorige blad ligt in de lang uitgetrokken lobben, die scherper getand zijn.

Platanus sp. (plataan; afb. 12)

In onze verzameling bevinden zich twee bijna identieke blaadjes met zwak ontwikkelde laterale lobben, die tot het genus *Platanus* gerekend kunnen worden. Een belangrijk argument daarvoor vormen de omhooggerichte, scherpe tanden.

***Alnus latior* Sap.** (els; afb. 13)

Vrij lang-gesteeld blad. Breed ovaal, grootste breedte vaak iets boven het midden. Vrij stomp. Rand spaarzaam zwak getand. Tand niet scherp, wel vrij regelmatig. Hoofdnerf sterk, zijnerfen onder vrij grote hoek uittredend. Aan de rand iets omhooggebogen en enigszins verbonden door bogen. Ongeveer 12 paar zijnerfen.

De naam *A. latior* ben ik in andere werken niet meer tegengekomen. De Saporta noemt ook nog *A. kefersteinii* als in St.-Maime voorkomende soort. Onze *Alnus*-vondsten lijken echter meer op *A. latior*. Vrij zeldzaam in onze verzameling.

***Ulmus sp.* (iep) / *Carpinus heerii* Ettingsh.** (haagbeuk) / ***Ostrya atlantides* Ung.** (hopbeuk) / ***Betula confusa* Sap.** (berk); (afb. 14, 15)

De blaadjes van deze vier soorten zijn in de meeste gevallen niet met zekerheid van elkaar te onderscheiden. Ze hebben een vrij korte steel, een ronde basis, een dubbel gezaagde rand. De secundaire nerven zijn regelmatig, recht en evenwijdig en ze zijn soms bij de rand vertakt.

De bladvoet van de *Ulmus* is asymmetrisch (dit komt evenwel ook bij *Carpinus* soms voor). De bladvoet van *Betula* is vaak wat hartvormig. In de bladrand van een *Ulmus* wordt vaak een grote tand gevolgd door een kleine, terwijl bij *Carpinus* en *Ostrya* de tanding onregelmatiger is. De tandjes van *Ostrya* zijn langer uitgetrokken dan van *Carpinus*. De tandjes van de bladrand van *Betula* verschillen niet veel in grootte.

Carpinus en *Ostrya* hebben in het algemeen een langwerpiger blad dan *Ulmus* en *Betula*. Enkele malen in onze verzameling.

***Fagus pristina* Sap.** (beuk; afb. 16)

Matig lang steeltje. Blad aan de basis stomp, naar boven geleidelijk toegespitst. Ovaal. Tandens soms duidelijk, maar in andere gevallen is de tanding gereduceerd tot een soort sinusachtige lijn. Secundaire nerven corresponderen nauwkeurig met de tanden en vertonen een klein knikje aan het eind (zoals bij de huidige beuken). 18-20 paar rechte, onvertakte, evenwijdige nerven. De *F. pristina* van St.-Maime is een zeer vroeg voorkomen van de beuk. Vrij zeldzaam.

***Andromeda latior* Sap.** (rotsbes; afb. 17)

Van het samengestelde blad worden bijna altijd alleen losse blaadjes gevonden. Deze zijn leerachtig en hebben een afgeronde, enigszins ongelijke basis. Ze zijn lang uitgetrokken, naar de top geleidelijk toegespitst, gaafrandig. Ze hebben een zeer duidelijke hoofdnerf. De secundaire nerven zijn bijna niet te zien. Tamelijk lang gesteeeld. Algemeen.

***Andromeda manuscensis* Sap.** (rotsbes)

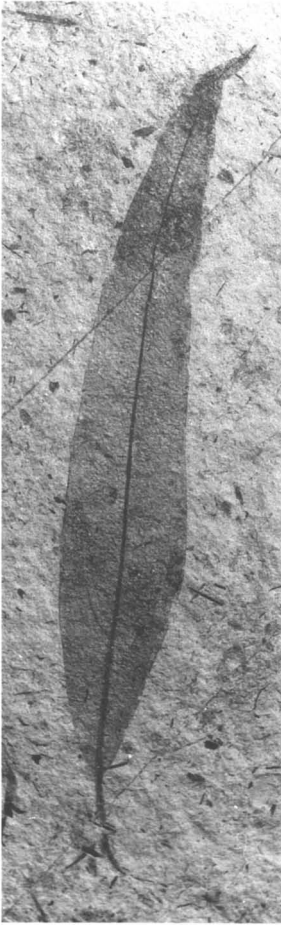
Als *A. latior*, maar basis meer afgerond. Algemeen.

Caesalpinites sp. (afb. 18)

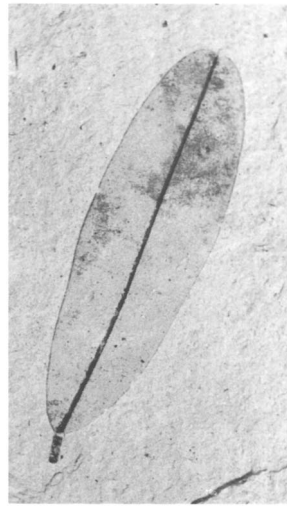
De familie Caesalpinaceae omvat de Christusdoornachtigen. Onder *Caesalpinites* verstaat De Saporta een vormgenus van kleine blaadjes die aan de top afgerond zijn en daar vaak een klein steeltje hebben. Van welke echte geslachten deze afkomstig zijn, is niet meer vast te stellen. Vaak is alleen de hoofdnerf te zien. Determinatie op soortnaam is in de meeste gevallen erg moeilijk. De aan de top uitgerande blaadjes worden *C. emarginatus* (afb. 19) genoemd. Vrij algemeen.

***Myrica lignitum* Sap.** (gagel; afb. 20)

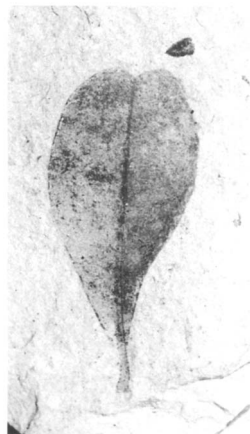
Vrij smal, leerachtig blad dat zeer geleidelijk in de stevige steel is versmald. Rand met flinke tanden, gaaf of onregelmatig gegolfd. Secundaire nerven bijna loodrecht op de hoofdnerf, aan de buitenkant hoekig omhoog gebogen, talrijk. Nerven goed zichtbaar, vertakt tot een zeer fijn netwerk. Leerachtig blad. Niet zeldzaam.



17



18



19



20

Afb. 17. *Andromeda latior* (rotsbes), 8,5 cm

Afb. 18. *Caesalpinites* sp., 2,7 cm

Afb. 19. *Caesalpinites emarginatus* (christusdoorn), 2 cm

Afb. 20. *Myrica lignitum* (gagel), 11 cm

Afb. 21. *Myrica laevigata* (gagel), 7 cm

Afb. 22. *Baccharites aquensis*, 4 cm

Foto's: H. Steur

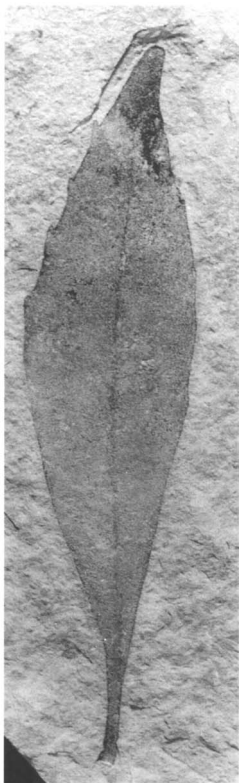
***Myrica laevigata* Heer (gagel; afb. 21)**

Unger heeft voorgesteld deze soort met de vorige te verenigen, zozeer lijken ze op elkaar.

Grote bladeren, leerachtig (iets minder dik dan de vorige soort), lang versmald in de steel. Rand als vorige soort. Nerven iets meer flexueus, iets verder uit elkaar en een iets minder fijn netwerk vormend. Niet zeldzaam.

***Baccharites aquensis* Sap. (afb. 22)**

Zeer stijf, smal blaadje met een kort steeltje. Kleine, scherpe, uit elkaar staande tandjes, soms maar enkele. In lagen die jonger zijn dan de hier beschreven is deze soort niet meer waargenomen. Oude naam: *Lomatites aquensis*. Vrij algemeen.



21



22

***Nymphaea* sp. (waterlelie; afb. 23)**

De Saporta onderscheidt verschillende soorten voornamelijk op grond van de afmeting van het blad. De bladeren zijn net als bij de tegenwoordige waterlelies niervormig. Aan weerszijden van de symmetrienerf bevinden zich 16-18 nerven, die zich in de buurt van de rand enkele keren dichotoom vertakken. Vanaf de hoofdnerf gaan 5 à 6 paren secundaire nerven uit. De grootte van de bladeren ligt tussen 15 en 30 cm. Enkele malen gevonden.

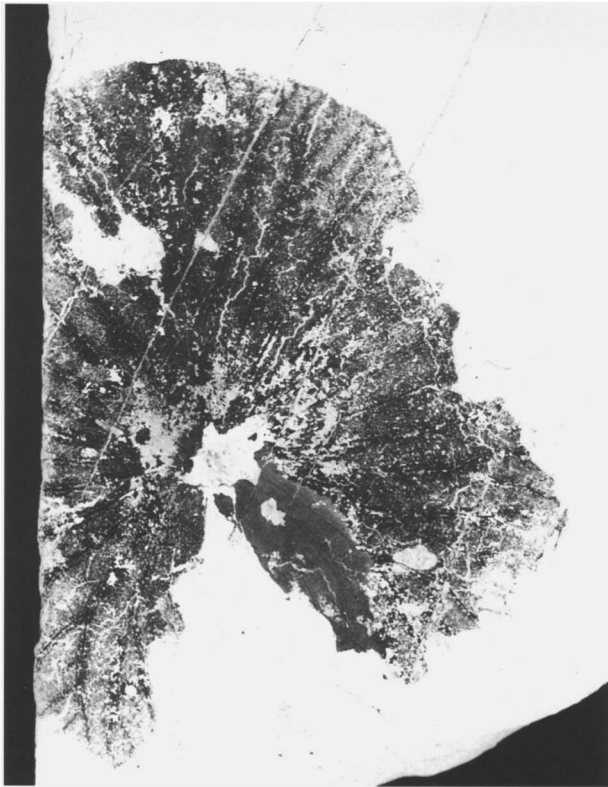
***Nelumbium proto-speciosum* Sap. (lotus; afb. 24)**

Het blad is groot, rondachtig en de aanhechting van de steel zit niet aan de rand zoals bij *Nymphaea* sp. maar in de bladschijf, excentrisch. Zeldzaam.

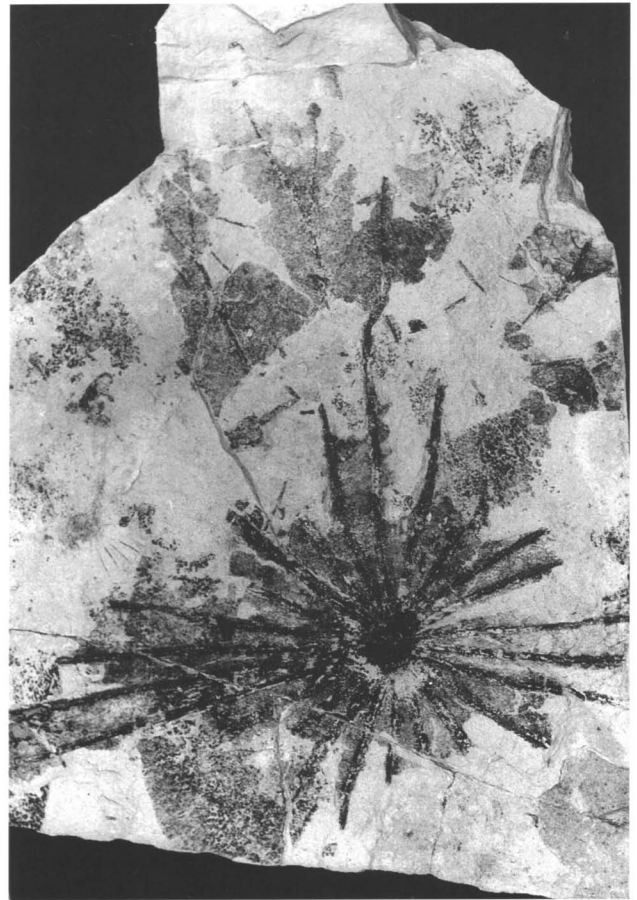
***Glyptostrobus europaeus* Heer (Chinese moerascypres; afb. 25) / *Sequoia langsdorfii* Heer (sequoia) / *Taxodium* sp. (moerascypres)**

In veel gevallen zijn de fossielen van deze drie soorten zonder cuticula niet te onderscheiden. Zo kan van het fraaie fossiel van afb. 26 alleen maar gezegd worden dat het tot de familie van de Taxodiaceae (moerascypresachtigen) behoort.

Het best herkenbaar is de *Glyptostrobus europaeus*, die tevens de meest voorkomende conifeer is. Aan de takken zitten twee soorten naalden: korte, schubvormige en langere die tegen de stengel aangedrukt zitten. Ook de kegel, die rondachtig is en wigvormige schubben heeft, wordt nogal eens gevonden. Zodra er echter ook afstaande blaadjes aan de stengels zitten, is het meestal niet mogelijk het fossiel op naam te brengen. De in



Afb. 23. *Nymphaea* sp. (waterlelie), 12 cm



Afb. 24. (Rechts) *Nelumbium proto-speciosum* (lotus), 21 cm

afb. 27 afgebeelde 'kortloot' is waarschijnlijk *Taxodium* sp., gezien de spitse uiteinden van de blaadjes.
De Saporta noemt de bij St.-Maime voorkomende sequoia-soort *S. tournali*, maar uit een onderzoek van Chaney (1951) kan worden opgemaakt dat waarschijnlijk alle Europese sequoia-vondsten tot *S. langsdorfii* moeten worden gerekend. Uit dat onderzoek blijkt ook dat in Europa geen bladvondsten van *Metasequoia* zijn gedaan.

***Flabellaria* sp.** (afb. 28)

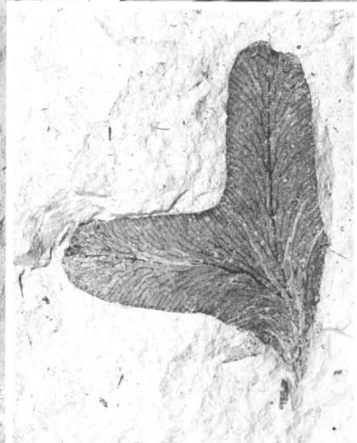
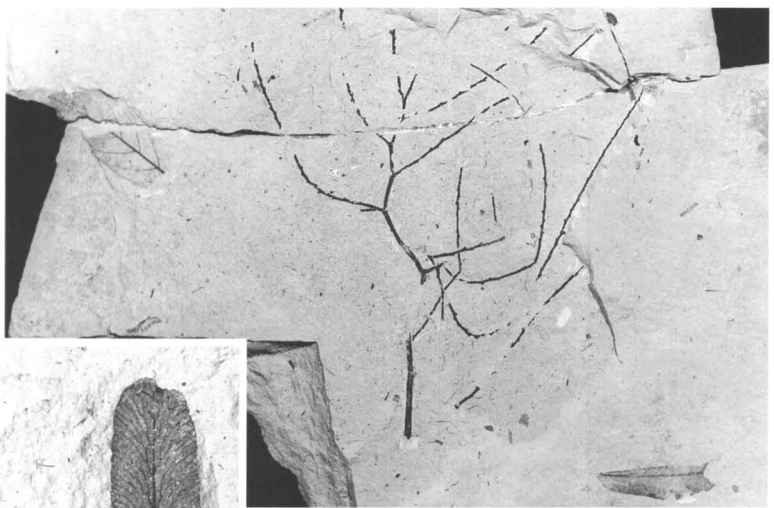
Een groot palmblad, waarbij de samenstellende blaadjes een duidelijke verdikking in het midden hebben. Evenwijdig daarmee lopen aan weerszijden ongeveer 15 fijne nerven.

***Sabal major* Sap.** (afb. 29)

Van deze palm zijn prachtige bladeren gevonden. Afgebeeld is het restant van een bloeiwijze.



Foto's: H. Steur Afb. 25. (Links) *Glyptostrobus europaeus* (Chinese moerascypres), 9 cm
Afb. 26. (Midden) *Sequoia* sp. of *Glyptostrobus* sp. of *Taxodium* sp., 9 cm
Afb. 27. (Rechts) *Taxodium* sp. (of *Sequoia langsdorfii*), 5,5 cm



Afb. 28. (Links) **Flabellaria** sp. (palm), 33 cm

Afb. 29. (Rechts) **Sabal major** (bloeiwijze van een palm), 17 cm

Afb. 30. (Midden) **Lygodium gaudini** (klimvaren), 3 cm

Lygodium gaudini Heer (afb. 30)

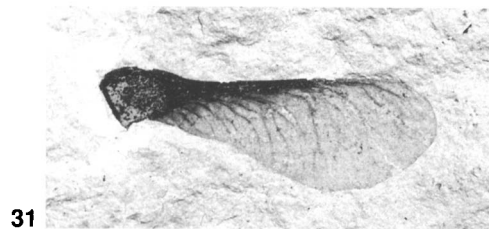
Van deze klimvaren worden stukjes blad gevonden met een zeer karakteristieke nervatuur. Niet algemeen.

Sparganium stygium Heer (egelskop)

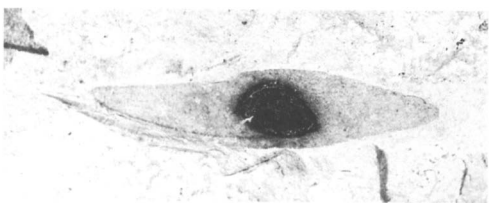
Grasachtige bladeren, die soms in grote aantallen over elkaar heen liggen.

Bovenstaande soorten zijn relatief algemeen voorkomend en/of duidelijk herkenbaar. De Saporta noemt nog heel wat andere soorten die in de flora aanwezig moeten zijn.

Al sorterend in onze verzameling hebben wij dan ook een aantal duidelijke, maar desondanks niet op naam te brengen bladfossielen overgehouden. Waarschijnlijk bevinden zich daaronder blaadjes van o.m. *Quercus* (eik, zonder lobben), *Fraxinus* (es) en



31



32

Afb. 31. **Acer** sp. (esdoorn, vrucht), 2 cm

Afb. 32. **Ailanthus oxycarpa** (hemelboom, vrucht), 2,2 cm

Afb. 33. **Pinus** sp. (denneappel), 5 cm

Afb. 34. **Pinus** sp. (dennezaad), 1,2 cm

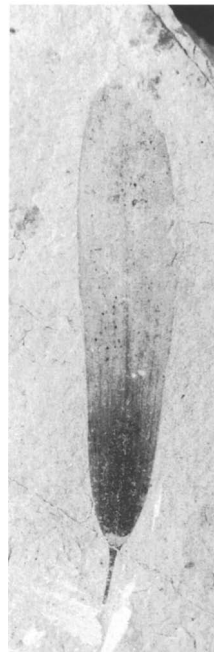
Afb. 35. **Fraxinus** sp. (es, vrucht), 3,2 cm

Afb. 36. Takje met peulen, 6 cm

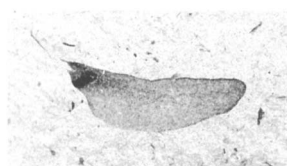
Foto's: H. Steur



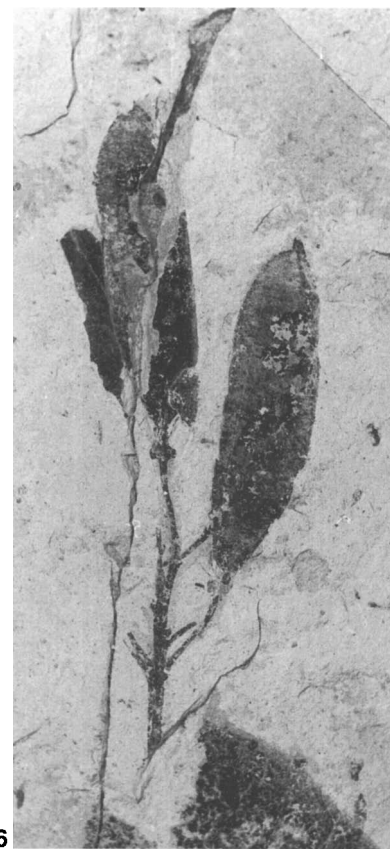
33



35



34



36

Zelkova. In verband met de in het begin gesignaleerde problemen mag men niet verwachten alles te kunnen determineren.

Vruchten en zaden

Het meest voorkomende vruchtje is dat van de esdoorn (*Acer*). In de literatuur worden verscheidene soorten onderscheiden, maar hier wordt volstaan met de naam *Acer sp.* (afb. 31).

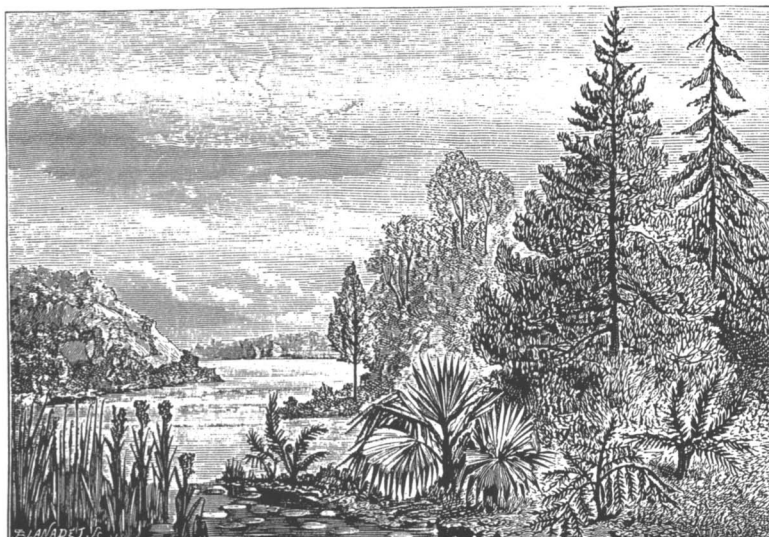
Een ander gemakkelijk herkenbaar vruchtje is dat van een hemelboom (*Ailanthus oxycarpa* Sap.). Het is een peultje met één zaad (afb. 32).

Denneappels (*Pinus sp.*) zijn vrij zeldzaam (afb. 33). Vaker worden afzonderlijke zaden gevonden (afb. 34). Takjes met dennenaalden en losse naalden komen ook voor, zij het zeldzaam.

Gemakkelijk herkenbaar is het essevruchtje (*Fraxinus sp.*). Het bestaat uit een zaadje en een grote vleugel (afb. 35).

Diverse peulen, soms met zaden, worden gevonden. In onze verzameling bevindt zich ook een stengel met verscheidene peulen (afb. 36).

Verder vonden wij nog verschillende andere zaden en vruchten.



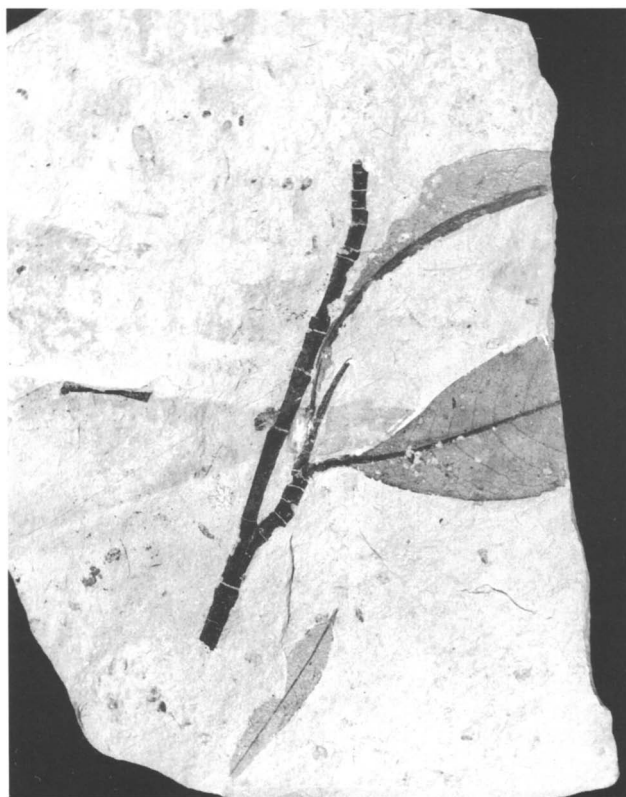
Afb. 38. Reconstructie van een Oligoceen landschap (naar De Saporta, 1879)

Landschap en klimaat in het Oligoceen

De fossiele flora van St.-Maime is enerzijds zeer gevarieerd, maar anderzijds ook onvolledig. De planten moeten gegroeid hebben onder subtropische condities. Daarop wijst de aanwezigheid van palmen, *Diospyros*, *Laurus*, *Caesalpinites*, *Cinnamomum*, *Glyptostrobus* en vele andere. Het zijn planten waarvan de verwanten nu vooral veel voorkomen in Oost-Azië. Er komen echter ook planten voor die thuishoren in de gematigde streken: berken, elzen, eiken, beuken, essen, enz., planten waarvan de nakomelingen nu nog algemeen in Europa groeien. Van de kruidachtige planten zijn alleen waterplanten als waterlelie en hoornblad (*Ceratophyllum*) en oeverplanten als varens, egels-

kop en zegge bewaard gebleven. De meeste planteresten zijn dus over een afstand verplaatst alvorens ingebed te worden in de modder van het strand en de bodem van het meer. Opvallend is dat er maar heel weinig bebladerde takken (afb. 37) gevonden worden.

Het beeld dringt zich op van een groot, subtropisch meer met waterlelies en lotusplanten, omzoomd door oevers met varens, egelskop, zegge e.d. (afb. 38). In de bossen daaromheen bevonden zich laurierachtigen, enkele palmen, en vele andere subtropische bomen. Verder groeiden er, misschien op de hellingen van bergen, eiken, beuken, berken en andere planten die een wat gematigder klimaat nodig hadden. In de herfst en bij stormen werden bladeren afgerukt en getransporteerd. Ze kwamen voor een deel in het water terecht, zonken naar de bodem en raakten onder de modder waar zij bleven liggen. Totdat dit herbarium zo'n 30 miljoen jaar later geopend werd.



Afb. 37. Takje met blaadjes, 6 cm

Dankwoord

Graag wil ik Prof.Dr. J.H.F. Kerp van de afdeling Paleobotanie van de Universiteit van Münster bedanken voor zijn commentaar op de paragrafen over de problematiek van de afdrukflora's en over de reconstructie van landschap en klimaat. Nogmaals dank ik Dr. Elisabeth Samuel van de Universiteit van Lyon voor haar bereidwilligheid om de determinaties te bekijken. De verantwoordelijkheid voor de naamgeving ligt echter geheel bij de auteur.

Geraadpleegde literatuur

- Saporta G. de, 1867. Etudes sur la Végétation du sud-est de la France, Ann.Sc.Nat.Bot. T.7.
Saporta G. de, 1879. Le Monde des Plantes avant l'apparition de l'homme, Parijs.
Saporta G. de, 1891. Recherches sur la Végétation du niveau Aquitaniën de Manosque, Mem.Soc.Géol.de France, No.9.
Destombes J.-P., 1962. Description géologique du bassin Oligocène de Manosque-Forcalquier, Parijs.
Stemvers-van Bommel J., 1984. Een Oligocene fauna in het Bekken van Apt-Manosque-Forcalquier, Gea 13-4, p.134.
Frittel P.-H., 1903. Paléobotanique (plantes fossiles), Parijs.
Knobloch E., 1985-1991. Pflanzenfossilien aus dem europäischen Tertiär. Artikelenserie in Fossilien over voornamelijk Middeneuropese fossielen.
Knobloch E., 1984. Tertiäre Blattreste. Bestimmung und Problematik. Fossilien nr.4.

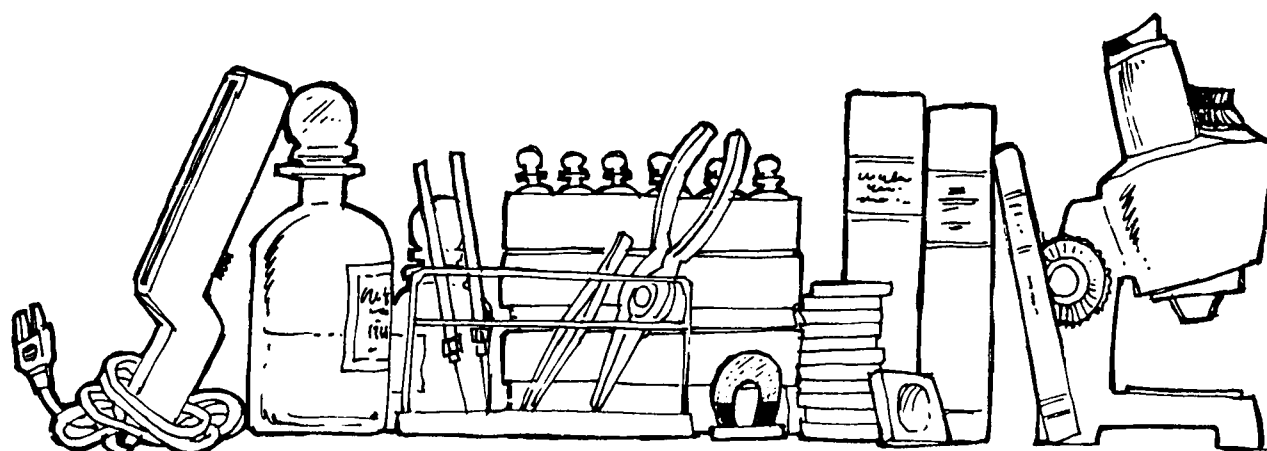
Grangeon P., 1958. Contribution à l'étude de la Paléontologie Végétale du Massif du Coiron (Ardèche). (Gaat over Laatmiocene planten maar geeft ook informatie over oudere vondsten).
Kérourio Ph. La flore Oligocène au sud-est de la France. Monde et Minéraux, no 49.

Ducos F., 1958. Les plantes fossiles de l'Oligocène du Bois-d'Asson. Congrès des Savantes Paris, Marseille.
Ducreux J.-L. et al., 1985. La formation des calcaires et lignites de Sigonce, Oligocène moyen, Bassin de Forcalquier: Datation à l'aide des Mammifères; Réconstitution des Milieux de Dépôts. Carte géologique de la France, 1 : 50.000, no 969, feuille Manosque.

Het thuis identificeren van mineralen: enkele handige technieken

door Dr. Pete J. Dunn
Dept. of Mineral Sciences
Smithsonian Institution, NHB 119
Washington, DC 20560, U.S.A.

Vertaling: F.C.A. de Wit en J. Stemvers-van Bemmelen



Inleiding

Er is al veel geschreven over het identificeren van mineralen op basis van fysische eigenschappen. Het onderwerp is zo belaaagd door zo veel auteurs, dat er nog maar weinig essentiële informatie voor de verzamelaar aan kan worden toegevoegd. Wel is er nog ruimte voor een informele benadering; ik zal proberen iets van mijn ervaring en eigen technieken over te dragen.

De wetenschap legt de nadruk op 'harde', kwantitatieve gegevens, verkregen met de grootst mogelijke precisie en duidelijk gepresenteerd. Veel is er geschreven over de technieken en methodes om deze gegevens te verkrijgen; ik geef slechts een paar referenties in de literatuurlijst. Er bestaat geen snelle weg naar het bedrijven van 'goede wetenschap'. Goede mineraalbeschrijvingen vereisen veel zorg en toewijding bij het verkrijgen en interpreteren van gegevens: *sine qua non*.

Zulke 'zware' procedures zijn echter niet het onderwerp van dit artikel; ik behandel hier mijn eigen en dus subjectieve hulpmiddelen tot waarneming, die door iedereen gebruikt kunnen worden die problemen heeft met het identificeren van mineralen. Deze hulpmiddelen bestaan ook uit enkele gewoontes en schattingmethodes die door

mineralogen gebruikt plegen te worden. De methodes die ik zal beschrijven zijn meestal mijn eigen methodes, door de jaren heen ontwikkeld, her en der bijeengeschraapt, en soms door anderen aan mij overgedragen. Ze zijn zeker niet de enige technieken om het doel te bereiken, maar de persoonlijke voorkeur van een mineraloog. De volgende bespreking is gebonden aan mijn ervaring en beperkt door mijn keuze van de onderwerpen en is niet bedoeld als een compleet overzicht.

Ik zal hier niet de gewone methodes bespreken, hoewel ik enkele daarvan ter introductie kort zal aanstippen. De lezer wordt wel verondersteld over enige mineralogische basiskennis te beschikken. Ik zal geen aandacht wijden aan de algemene literatuur maar wel aan specifieke studies, die soms te weinig aandacht hebben gekregen. De gekozen referenties weerspiegelen natuurlijk mijn persoonlijke voorkeur, zoals de ietwat gedateerde, maar zeer goede werken van Miers (1920) en Johannsen (1918). De gemmologische literatuur, die zich uitsluitend richt op non-destructieve methoden, wordt vaak door mineralogen genegeerd. Deze kan echter heel bruikbaar zijn als achtergrond-informatie. De opgenomen literatuur-opgave is beslist niet bedoeld als een uitgebreide bibliografie; er zijn veel nuttige artikelen en boeken die er niet in staan.