

# *Cooksonia paranensis*, een vroege landplant uit het Onder-Devoon van het Paraná-bekken in Brazilië

Philippe Gerrienne & Hans Steur

Dr. P. Gerrienne, NFRS Research Associate, Paléobotanique, Paléopalynologie et Micropaléontologie, Université de Liège, B18, parking 40, Sart Tilman, B-4000 Liège 1, Belgium

H. Steur, Laan van Avegoor 15, 6955 BD Ellecom, steurh@xs4all.nl, www.xs4all.nl/~steurh

**Het oudste fossiel van een landplant met stengels en sporangia is beschreven uit het Laat-Wenlock; dit is Midden-Siluur, ongeveer 425 miljoen jaar oud. Het is toegeschreven aan het genus *Cooksonia*, een klein plantje met een zeer eenvoudige structuur: vorkvormige vertakkingen, sporangia aan het eind van de stengeltjes en één soort sporen. Hoewel er betrekkelijk weinig fossielen zijn gevonden, is bekend dat *Cooksonia* gedurende het Laat-Siluur en het vroegste Devoon (415- 400 miljoen jaar geleden) wereldwijd verbreid was. Eén vertegenwoordiger van dit geslacht uit het Onder-Devoon is de oudste bewezen vaatplant. In dit artikel beschrijven we de soort *Cooksonia paranensis* Gerrienne et al. 2001, die verzameld is op een vindplaats in het Paraná-Bekken in Brazilië. In feite is *C. paranensis* gevonden in vijf verschillende gebieden in het Paraná-Bekken (Gerrienne et al., 2001, afb. 1b). Sommige exemplaren behoren tot de grootste *Cooksonia*-planten die ooit zijn gevonden. Het exemplaar dat we hier beschrijven komt uit de Jackson de Figueredo lokatie. Het is geconserveerd als een platgedrukte verkoolede rest in witte, zachte zandsteen. Uit onderzoek aan micro-organismen blijkt een Onder-Devoon ouderdom voor deze vindplaats. In die tijd lag het Paraná-Bekken in het zuiden van Gondwanaland, binnen de zuidelijke poolcirkel.**

## Beschrijving van *Cooksonia paranensis*

De meeste fossielen van *Cooksonia paranensis* zijn ongedeelde naakte takjes, 0,3 tot 1,1 millimeter breed, met aan het eind een sporangium. In zeldzame gevallen bestaat het fossiel uit vorkvormig vertakte assen (30-70°), die elk een sporangium dragen (Afb. 1 en 2). De assen zijn onder de sporangia sterk verdikt. De sporangia zijn 0,9 tot 3,3 millimeter in doorsnede. Ze zijn van boven schaalvormig en hebben de vorm van een trompet (Afb. 3). De hoogte van een sporangium is moeilijk te schatten vanwege de geleidelijke overgang van de as naar het sporangium. De meeste sporangia lijken verzonken te zijn in de as waarop ze zitten. Er is geen speciale aanpassing te zien voor het opengaan van de sporangia, afgezien misschien van de dikke rand, die bij sommige exemplaren te zien is. Er zijn geen sporen in de sporangia aangetroffen. Het hier afgebeelde exemplaar is uitzonderlijk lang (24 millime-

ter) en het bestaat uit een driemaal vertakte as met drie bewaard gebleven sporangia (Afb. 1 – 4).

*Cooksonia paranensis* lijkt sterk op de eerder beschreven *Cooksonia*-soort, *C. pertoni*, zowel qua afmeting als qua algemene morfologie. Niettemin zijn er een paar duidelijke verschillen tussen de twee soorten: bij *Cooksonia paranensis* is de overgang van as naar sporangium geleidelijker dan bij *C. pertoni*, en het sporangium van de eerste soort is dieper in de onderliggende as verzonken dan dat van de tweede.

Een recent beschreven *Cooksonia*-soort, *C. banksii*, lijkt zelfs nog sterker op *C. paranensis*. Deze plant uit het Onder-Devoon van het Welsh Borderland, heeft ook ingezonken trompetvormige sporangia.

Er is slechts één andere plaats in Zuid-Amerika waar *Cooksonia* gevonden is. Uit het Laat-Siluur van Bolivia

is *Cooksonia cf. caledonica* beschreven door Morel et al (1995). De aanduiding 'cf.' is de afkorting van Lat. conferre (samengaan) en betekent in dit verband 'lijkt op' of 'te vergelijken met'; dit houdt in dat de soort wel veel op *C. caledonica* lijkt, maar dat een 100% zekere determinatie niet mogelijk is. De beschreven exemplaren verschillen van *C. paranensis* doordat ze bolle sporangia met een duidelijke rand hebben.

## Andere planten van dezelfde vindplaats

Diverse andere planten zijn gevonden in de eerder genoemde lokatie. We noemen er enkele.

*Cooksonia cf. cambrensis*. Deze plant heeft een vorkvormig vertakte stengel, met aan het eind een duidelijk bolvormig sporangium. De overgang van as naar sporangium is abrupt. De sporangia zijn enigszins elliptisch in dwarse doorsnede.

*Pertonella sp.* heeft vorkvormig vertakte assen met sporangia aan het eind. De overgang van as naar sporangium is geleidelijk. De sporangia zijn plaatvormig. In tegenstelling tot *Cooksonia*-soorten hebben de assen en de sporangia uitsteekselletjes (knobbelletjes), met een afgeplatte top. Een soort die hier veel op lijkt is in 1991 uit het Welsh Borderland beschreven. *Sporogonites sp.* heeft ongedeelde stengels die eindigen in een spits, langwerpige sporangium. *Sporogonites* is ondermeer bekend uit België en wordt wel eens als een mos beschouwd.

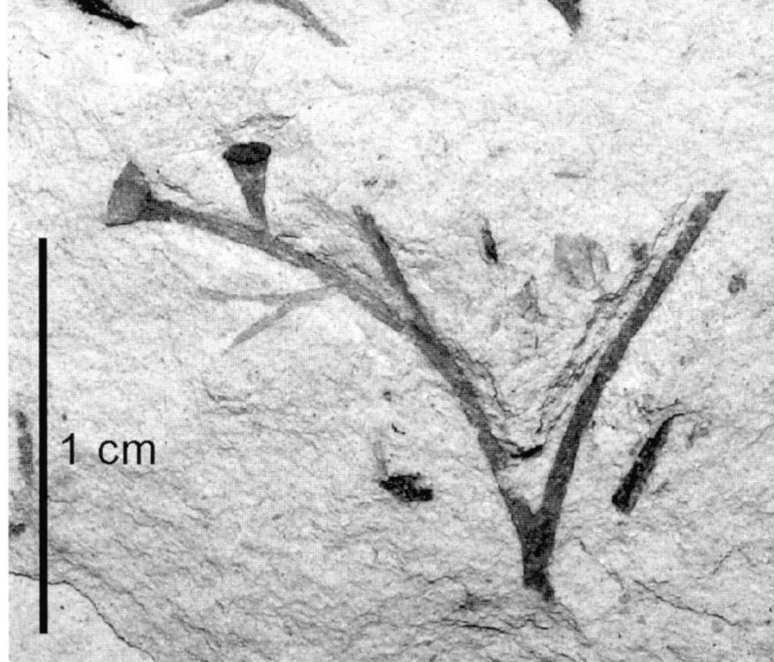
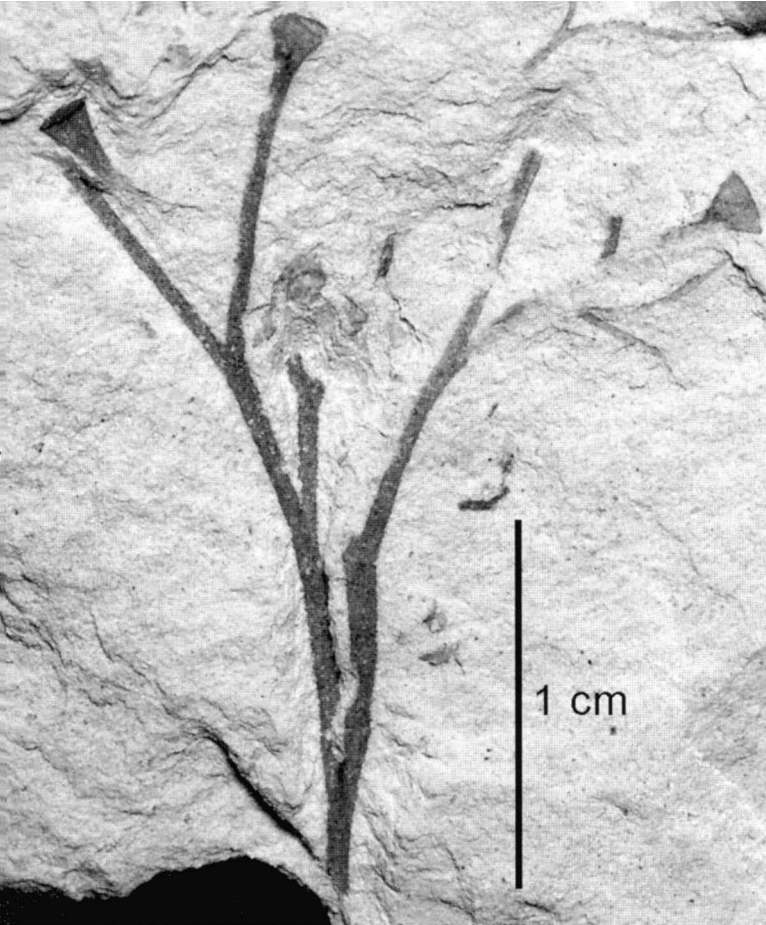
Verder zijn verschillende nieuwe soorten en geslachten in het gebied ontdekt.

## De habitus van *Cooksonia paranensis*

Uit de talrijke fossielen, die verzameld zijn, komt *Cooksonia paranensis* naar voren als een zeer klein plantje van 3 tot 5 centimeter hoog. Zie de reconstructie van afbeelding 4. Zijn stengels vertakten zich maximaal viermaal, waarbij ieder eindtakje eindigt in een trompetvormig sporangium. Waarschijnlijk zag de plant er uit als een zeer klein struikje.

## Discussie en conclusies

De aanwezigheid van de nieuwe *Cooksonia*-soort in verschillende lokaties in Brazilië wijst erop dat een groot gebied in dit deel van zuidelijk Gondwanaland met deze plant begroeid is geweest. Het illustreert tevens de wereldwijde verspreiding van de vroege landplanten. De rijke en zeer gevarieerde flora's van het



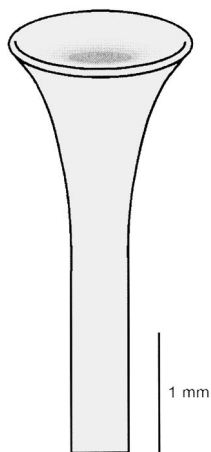
Afb. 2. Tegenstuk van het fossiel van Afb. 1.

Afb. 1. Groot exemplaar van *Cooksonia paranensis*. Paraná-bekken, Brazilië. Onder-Devoon.

Paraná-Bekken vormen een prachtig voorbeeld van de omvang van de radiatie van vroege landplanten, die in Laat-Siluur en Vroeg-Devoon plaatsvond.

Er is veel discussie geweest over de ouderdom en de betekenis van de *Baragwanathia*-flora in Gondwanaland. De plant lijkt hoger ontwikkeld te zijn dan *Cooksonia*. Onlangs is door Rickards (2000) vastgesteld dat de oudere *Baragwanathia*-flora uit Australië (oostelijk Gondwanaland) als Vroeg-Ludlow gedateerd moet worden.

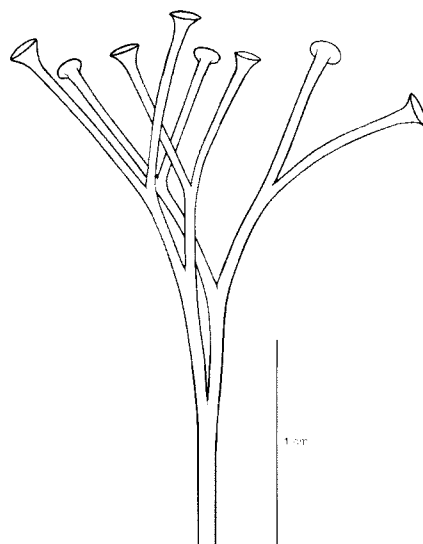
De Silurische ouderdom van de *Baragwanathia*-flora is als argument



Afb. 3. Reconstructie van een sporangium van *Cooksonia paranensis*.

gebruikt om aan te tonen dat de evolutie in Gondwanaland en Laurazië (het noordelijke supercontinent) geen gelijke tred hielden. Dit geldt evenwel niet voor Zuidwest-Gondwanaland (Brazilië, Bolivia) want daar komen planten voor, die tijdens het Laat-Siluur en het Vroeg-Devoon min of meer hetzelfde ontwikkelingsstadium (kleine afmetingen, vorkvormige vertakking, eindstandige sporangia) tonen als die uit Laurazië.

Foto's en tekeningen: P. Gerrienne.



Afb. 4. Reconstructie van de hele plant. Ontbrekende stengels en sporangia zijn toegevoegd.

## Literatuur

Zie ook de literatuuropgave bij het vorige artikel.

Gerrienne, P., Bergamaschi, S., Pereira, E., Rodrigues, M.A.C., Steemans, P., 2001. An Early Devonian flora, including *Cooksonia*, from the Paraná Basin (Brazil). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 116: 19-38.

Lang, W.H., Cookson, I.C., 1930. Some fossil plants of early Devonian type from the Walhalla Series, Victoria, Australia. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* B224: 421-449.

Lang, W.H., Cookson, I.C., 1935. On a flora, including vascular land plants, associated with *Monograptus*, in rocks of Silurian age, from Victoria, Australia. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 219: 133-163.

Morel, E., Edwards, D., Rodriguez, M.I., 1995. The first record of *Cooksonia* from South America in Silurian rocks from Bolivia. *Geological Magazine* 132: 449-452.

Rickards, R.B., 2000. The age of the earliest club mosses: the Silurian *Baragwanathia* flora in Victoria, Australia. *Geological Magazine* 137: 207-209.