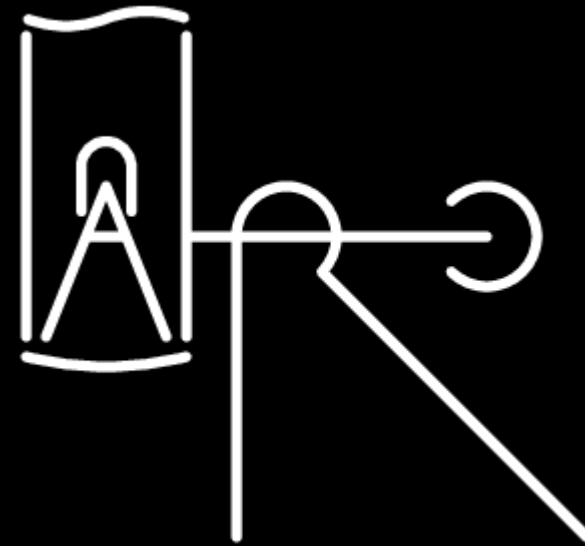




Le télescope Schmidt De Schmidt-telescoop



De magie van de CCD-camera

Een CCD-camera kan verrassend meer aan dan de klassieke fotografische plaat. Links (Fig. A) staat een beeldje genomen aan de Dubbele Astrograaf (de kijker in de koepel naast deze koepel) ten tijde van het opstarten van het project RUSTICCA. Door de enorme lichthinder van de Brusselse agglomeratie konden toen nog slechts sterren van magnitude 14 waargenomen worden (ongeveer 4000 maal zwakker dan de zwakste sterren die met het blote oog te zien zijn). Belichtingen van langer dan ongeveer 10 minuten waren niet meer mogelijk omdat anders de hemelachtergrond zelf de plaat volledig zou overbelichten. De fotografische waarnemingen in Ukkel waren toen reeds op een laag pitje gevallen, en bleven beperkt tot de helderste objecten, die nog wel in het bereik van de instrumenten lagen.

De opname rechts (Fig. B) toont hetzelfde beeldveld, in de testfase van het project RUSTICCA (augustus 1996) genomen met de CCD-camera aan de Telescoop. Ondanks de sterke lichthinder en nog technische onvolmaaktheden in de testfase, zijn de zwakste sterren die hierop te zien zijn ongeveer van magnitude 21, dit is 600 maal zwakker dan de zwakste sterren op de linkse opname, of 2 miljoen maal zwakker dan de zwakste ster die met het blote oog te zien is. In totaal werd ongeveer twee en een half uur belicht.

Dit opmerkelijk resultaat kon verkregen worden dankzij een aantal voordelen van een CCD-camera ten opzichte van de klassieke fotografische plaat:

- Een CCD-chip is gevoeliger dan een fotografische plaat, en reageert dus veel sneller op het invallende licht.
- Elke pixel van een CCD-chip kan zowat 30 000 verschillende grijs tinten aan, terwijl een korrel van de fotografische emulsie slechts wit of zwart kan zijn. Dit compenseert ruimschoots het feit dat een pixel van een CCD-camera groter is dan een korrel van een fotografische emulsie.
- Een CCD gedraagt zich lineair, wat betekent dat het signaal evenredig is met het ingevallen licht, terwijl een fotografische emulsie al gauw verzadigingsverschijnselen vertoont, en dus minder gaat reageren op extra licht.
- Het beeld van een CCD wordt afgeleverd als een signaal dat door een computer kan gelezen, geïnterpreteerd en bewerkt worden. De hemelachtergrond kan ervan afgetrokken worden, en het contrast kan verhoogd worden. De zwakste sterren op deze opname zijn ongeveer 200 maal zwakker dan de hemelachtergrond zelf. Op een fotografische plaat daarentegen moet een ster ongeveer zo helder zijn als de hemelachtergrond om zichtbaar te worden.
- Aangezien het signaal in een computer opgeslagen zit, kunnen verschillende beeldjes bij elkaar opgeteld worden. Hierdoor is er geen limiet meer voor de belichtingstijd. Hoewel de hemelachtergrond op één enkele opname al na ongeveer 15 minuten het beeld compleet zou verzadigen, bedraagt de totale belichtingstijd van het hier getoonde beeld ruim 2 uur, en werd verkregen door een 20-tal individuele beelden bij elkaar op te tellen.

Enkele andere voordelen van een CCD-camera zijn:

- De camera bevindt zich vast in de telescoop en kan vanop afstand bediend worden, wat veel handiger en sneller is dan de fotografische plaat die telkens manueel moet ingebracht worden op een hoogte van ongeveer 4 meter boven de grond.
- Het uitlezen van de chip en het inladen van het beeld in de computer duren samen nog geen halve minuut, terwijl de ontwikkeling van een fotografische plaat al gauw 20 minuten in beslag neemt.
- Er is geen gebruik van chemische produkten meer nodig voor de ontwikkeling, wat dus milieuvriendelijker is.
- De metingen kunnen volledig met de computer gebeuren, en zijn aldus tot 100 maal zo nauwkeurig.

Er is helaas ook een nadeel verbonden aan een CCD-camera. Terwijl een fotografische plaat 20 tot 30 centimeter groot kan zijn, zijn de meeste CCD-chips (het gevoelige element) kleiner dan 1 centimeter. Met zijn 3 op 2 centimeter was onze chip weliswaar een reus onder de CCD-chips, maar toch nog heel klein vergeleken met een fotografische plaat. Op grote sterrenwachten worden zogenaamde mozaïeken van CCD's gebruikt, om alzo toch nog een groot beeldveld te krijgen, maar die dingen zijn heel erg duur.

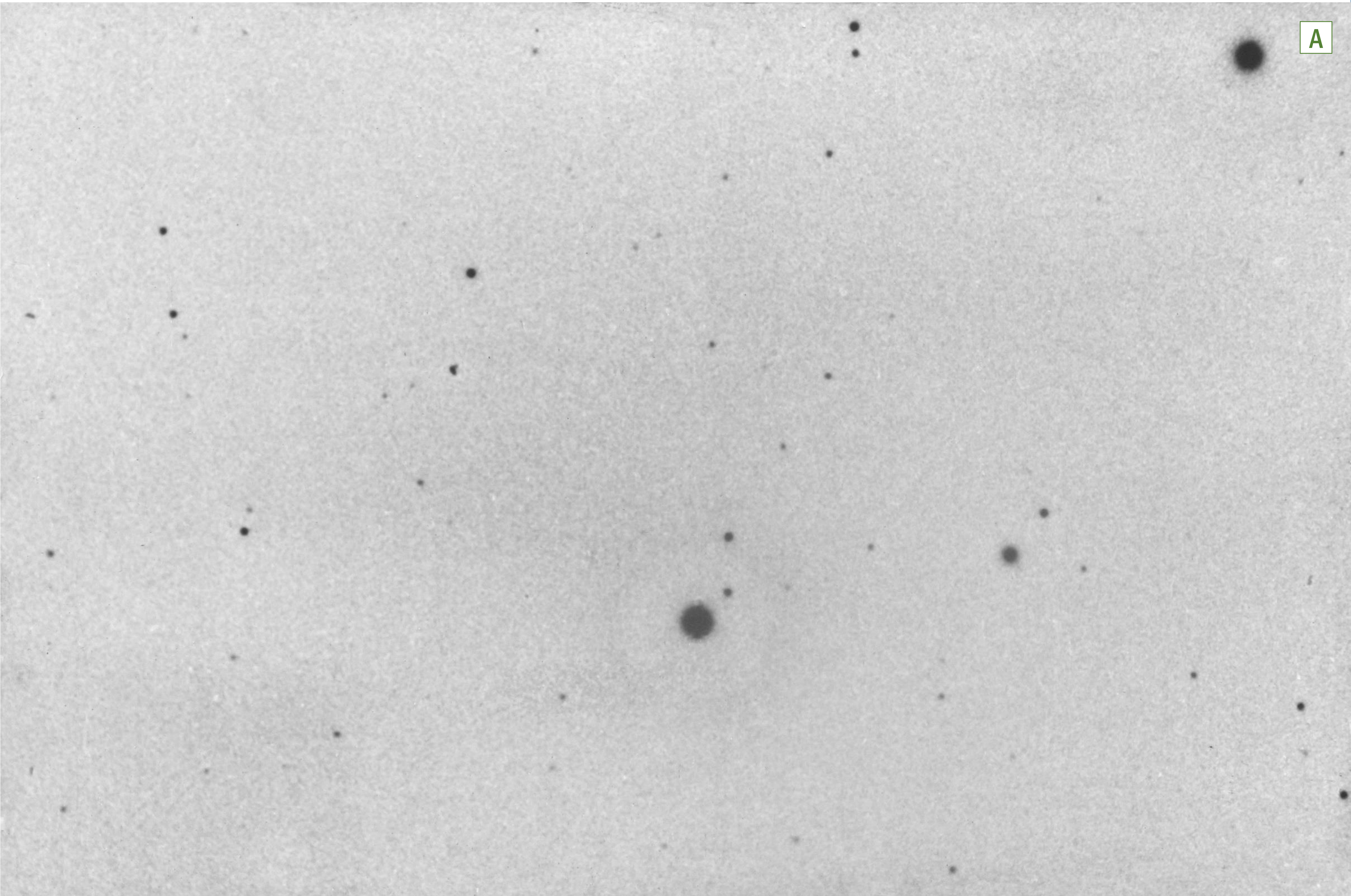
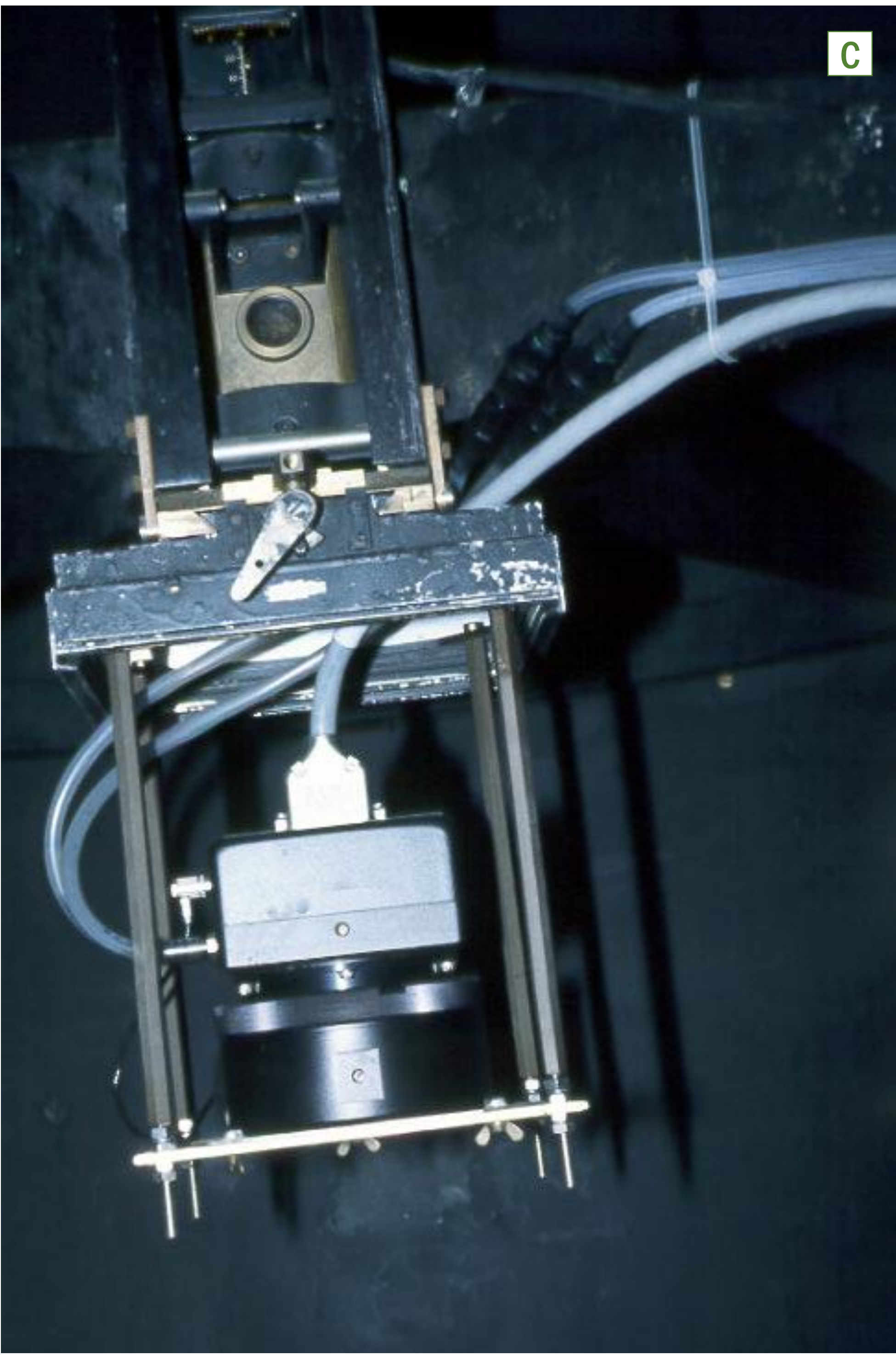


Fig. A & B: Een opname uit 1996 van hetzelfde beeldveld met een klassieke fotografische plaat met de Dubbele Astrograaf (links) en met de CCD-camera aan de Telescoop (rechts). Beide beelden zijn 20 maal vergroot ten opzichte van het originele beeld, dat 27 mm bij 18 mm meet. Dit komt overeen met een veld aan de hemel van 3/4 graad bij 1/2 graad, zodat de volle maan nog net volledig op het beeld zou passen.

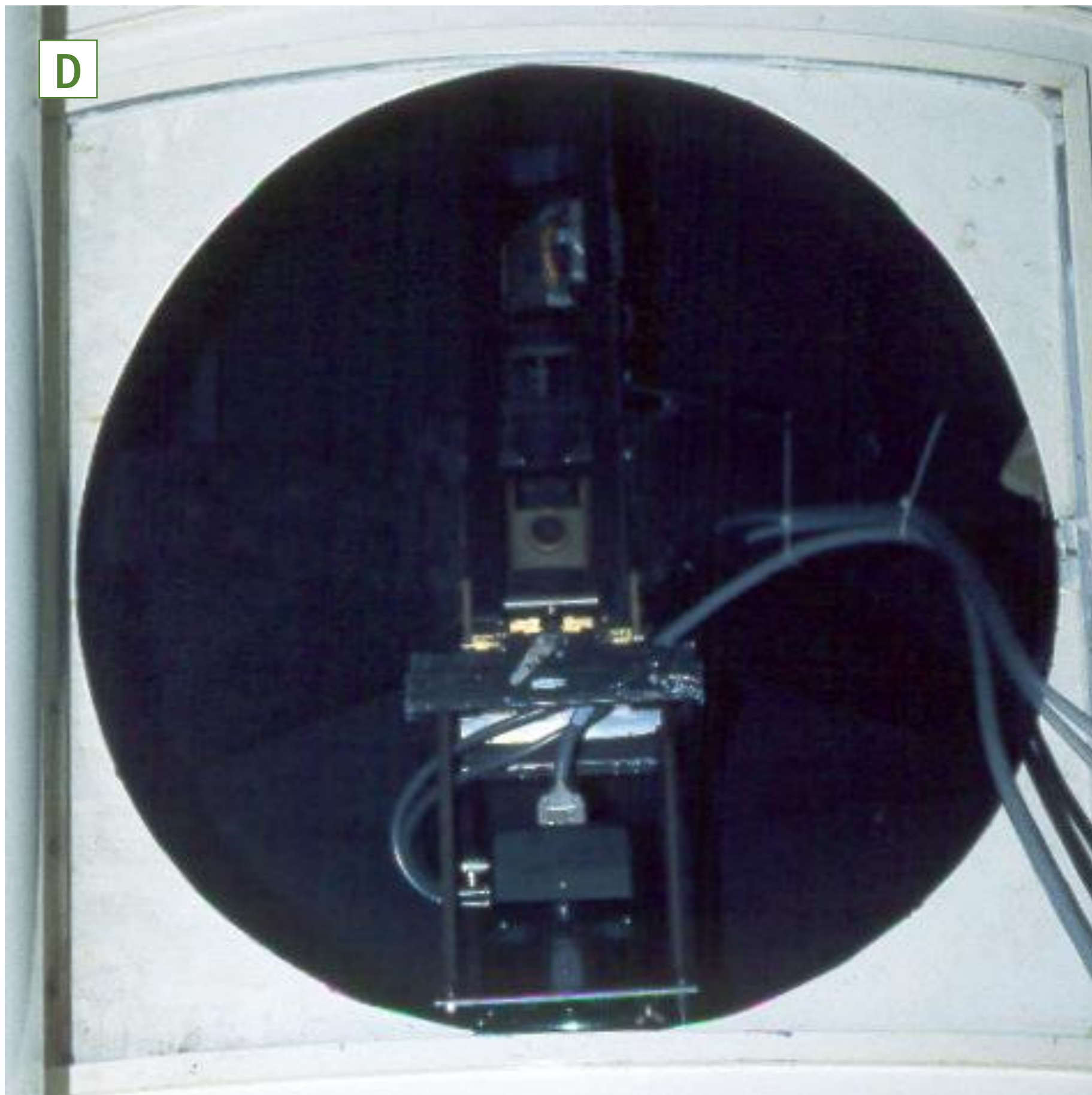


De CCD-camera

Fig. C & D: Foto's van de CCD-camera in de telescoop. De foto's zijn genomen ter hoogte van de cirkelvormige opening in het midden van de buis van de telescoop.

Fig. E: Foto van de camera buiten de telescoop.

Fig. F: Afbeelding van de chip die in de camera ingebouwd is. Het lichtgevoelige oppervlak meet 2,7 bij 1,8 centimeter, en bevat 3072 bij 2048 lichtgevoelige elementen (pixels) van elk 9 micrometer groot.



Contact:
• Thierry Pauwels (Thierry.Pauwels@oma.be)
• Peter De Cat (Peter.DeCat@oma.be)

<https://aa.oma.be/>