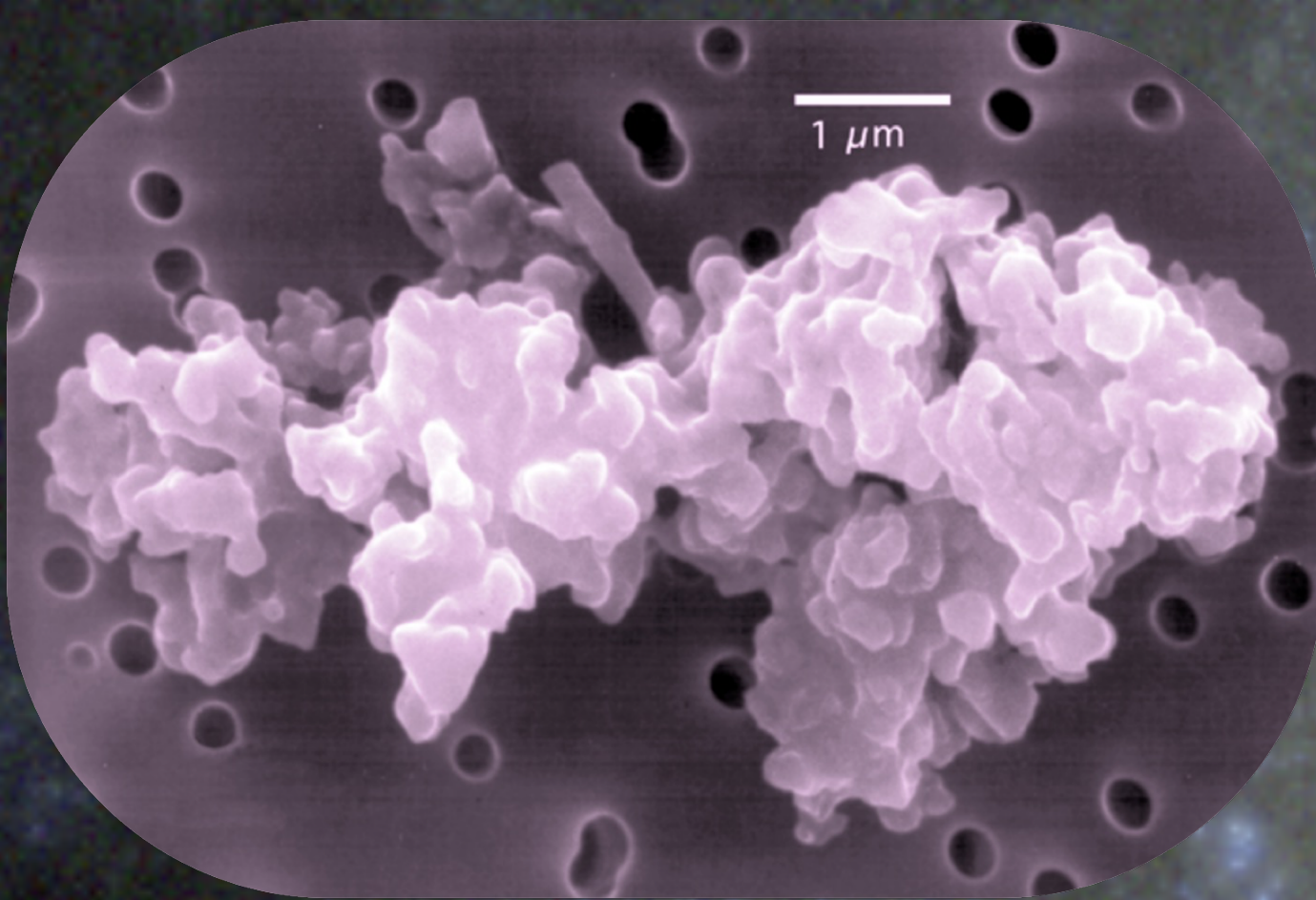
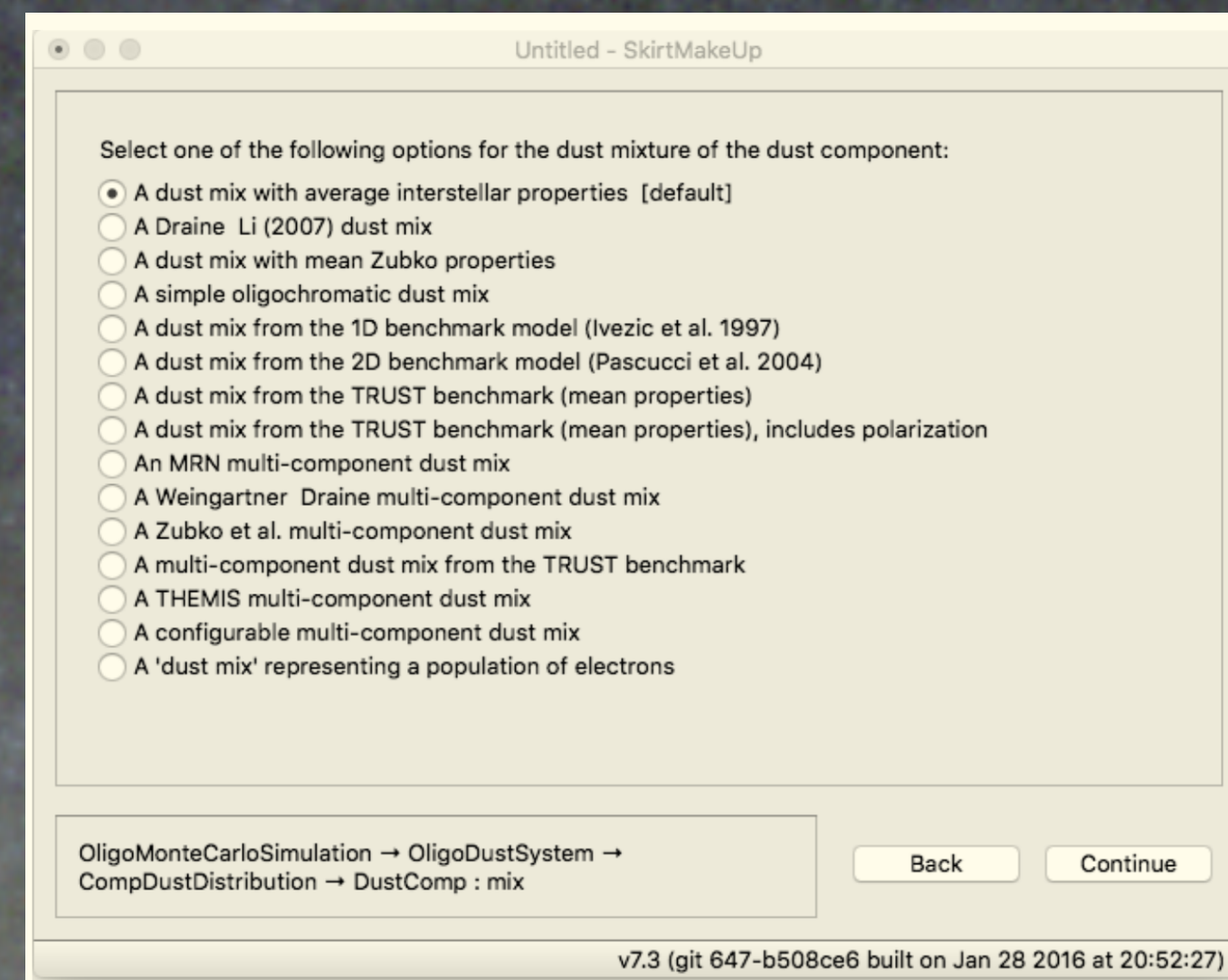


3D stralingsoverdracht met SKIRT

Het interstellair medium bevat veel uiterst kleine stofdeeltjes (met een diameter van 0.3-10 nm) die niet in evenwicht zijn met de omgeving. Eén enkel UV-foton kan zo'n stofdeeltje opwarmen tot ver boven de "evenwichtstemperatuur", waarna het stofdeeltje langzaam afkoelt door infrarode fotonen uit te zenden.



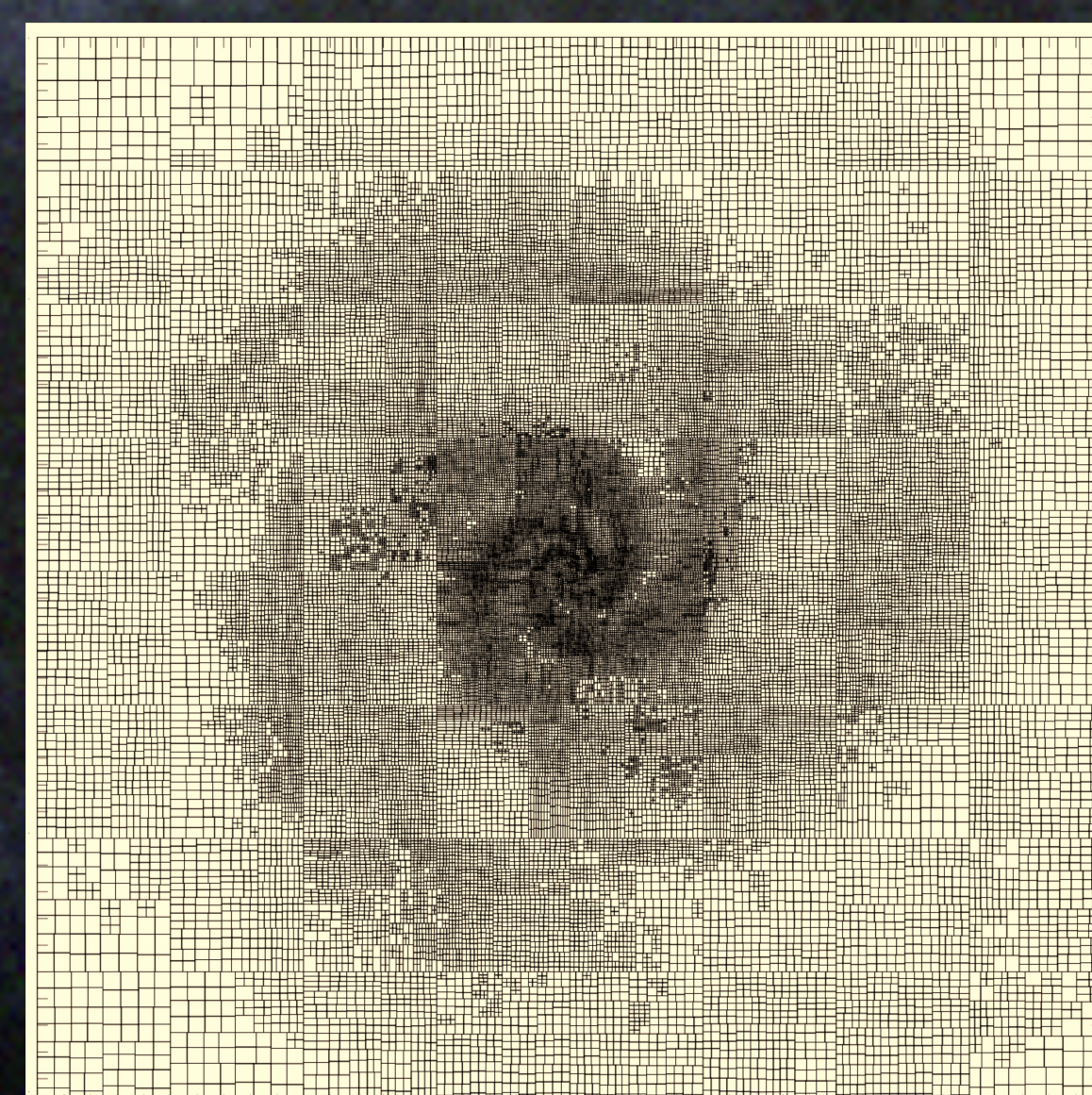
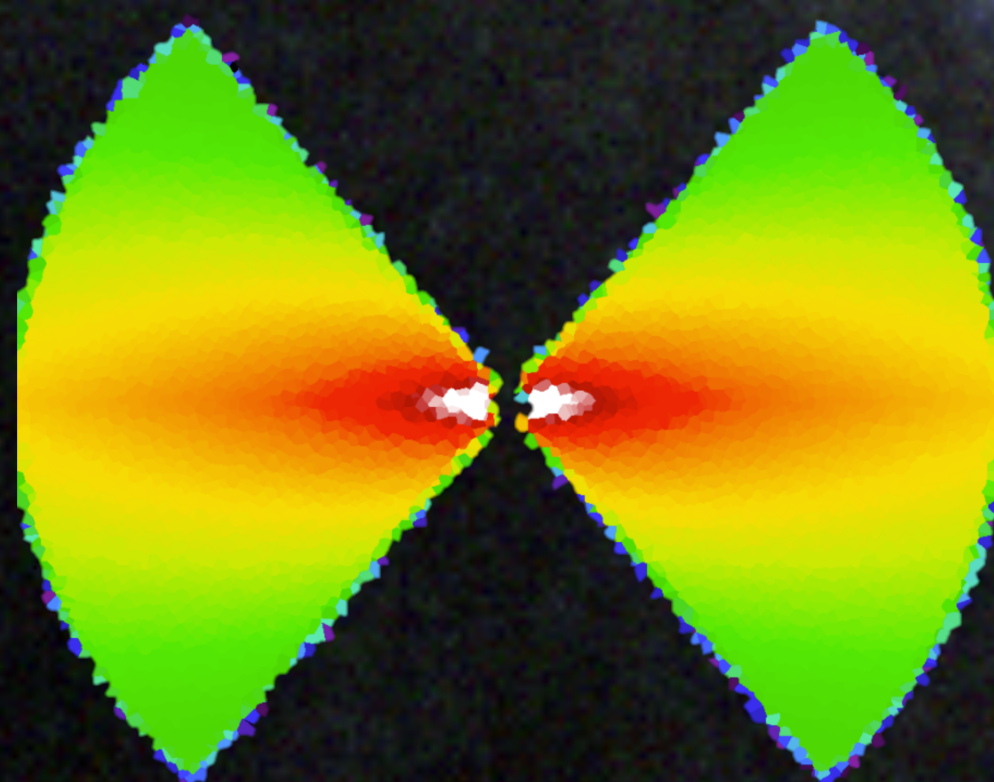
Voor de configuratie van een SKIRT simulatie (beschrijving van de verschillende stellaire en stofcomponenten, bron spectra, ...) zouden we een slimme SKIRT configuratiewizard kunnen implementeren met webbrowsertechnologie, zoals bijvoorbeeld het Angular platform van Google, gebaseerd op client-side JavaScript.



Bovenop de huidige parallelisatie in SKIRT, waarbij de miljarden fotonpaden op verschillende processoren worden berekend, zouden we een nieuwe parallelisatiedimensie kunnen toevoegen: een decompositie van het domein (elke processor simuleert slechts een deel van het model). Dat laat ons dan weer toe om grotere en hogere-resolutie modellen te simuleren.

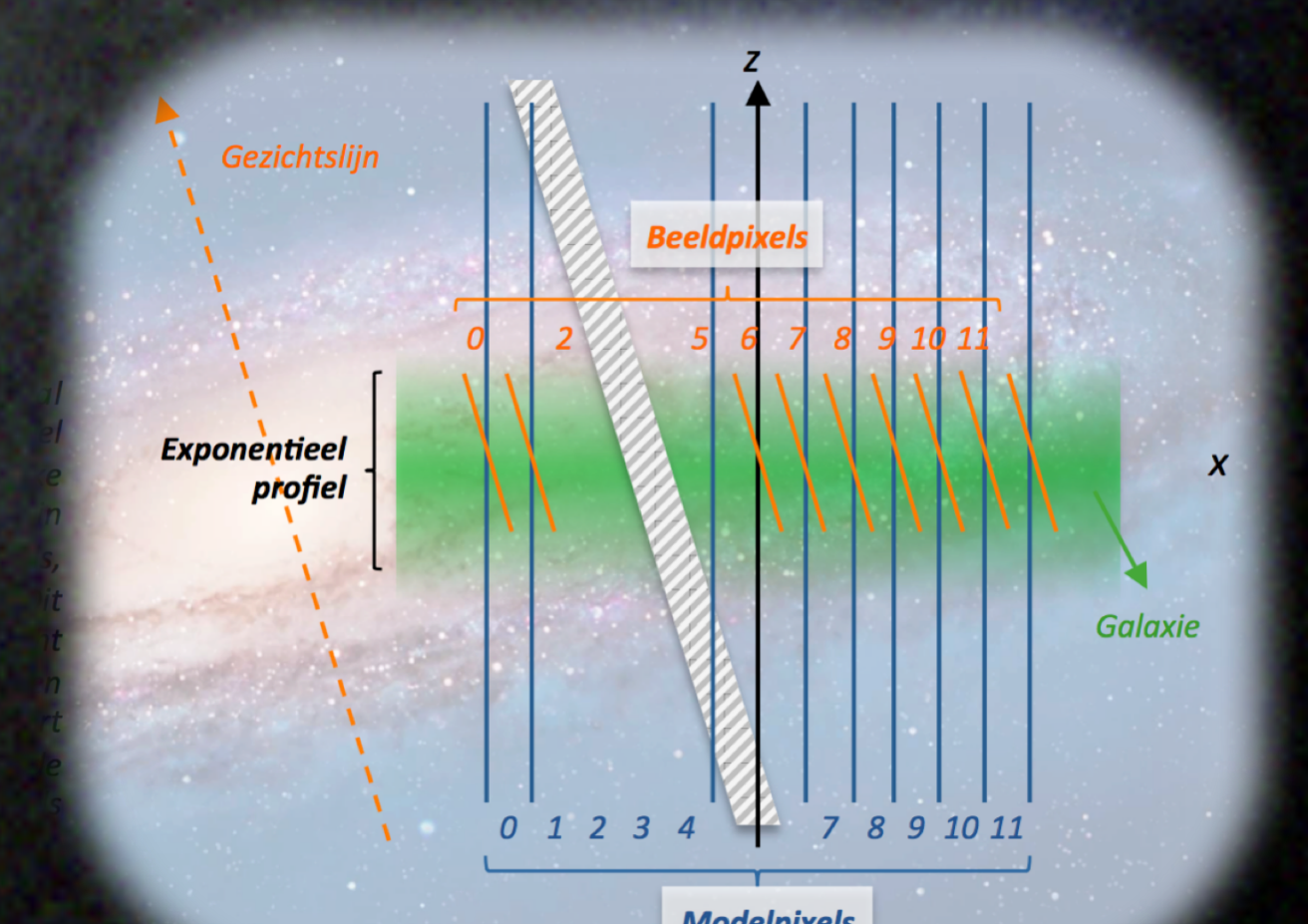


SKIRT, ontwikkeld door onze onderzoeksgroep, is een state-of-the-art programma dat stralingsoverdracht simuleert in stofrijke astrofysische systemen, zoals sterrenstelsels en accretieschijven. SKIRT gebruikt de Monte Carlo techniek om de relevante fysische processen zoals verstrooiing, absorptie en emissie van stof na te bootsen. De code bevat een uitgebreide lijst van ingebouwde geometrieën, bron spectra, stofmodellen, stofroosters en detectors. Ook kunnen de resultaten van hydrodynamische simulaties (zoals kosmologische simulaties) rechtstreeks gebruikt worden als input voor SKIRT. SKIRT wordt actief gebruikt voor een hele reeks toepassingen, waaronder het onderzoeken van de energiebalans in sterrenstelsels, het interpreteren van kosmologische simulaties, het modelleren op hoge resolutie van nabije spiraalsterrenstelsels, het onderzoeken van lichtpolarisatie door stof, enzovoort.



Met SKIRT kunnen we naast het creëren van kunstmatige waarnemingen ook peilen naar intrinsieke fysische grootheden, zoals bijvoorbeeld de sterkte van het stralingsveld of de temperatuur van het stof, op elke positie. Wat heel nuttig zou zijn, is het introduceren van een nieuw concept: een "Probe". Deze probes krijgen dan toegang tot de relevante aspecten van het stofsysteem en schrijven deze grootheden uit.

We kunnen de discretisatie van de stoffeigenschappen een pak doeltreffender maken als we het rooster dynamisch bijsturen tijdens de simulatie zelf, op basis van tussenliggende resultaten zoals het stralings- of temperatuurveld.



We trachten de 3D modellering van face-on sterrenstelsels te optimaliseren door de deprojectiestap die hiermee gepaard gaat te verbeteren. Om de waargenomen stof- en sterddistributie te deprojecteren wordt nu immers de benadering van een oneindig dunne schijf gebruikt. Het laten vallen van deze benadering vraagt een ietwat wiskundige aanpak, maar kan de kwaliteit van de simulaties sterk verbeteren.



Team: Prof. Maarten Baes, Ilse De Looze, Gianfranco Gentile, Aleksandr Mosenkov, Sébastien Viaene, Pieter De Vis, Flor Allaert, Marjorie Declair, Sam Verstocken, Peter Camps, Christian Peest

