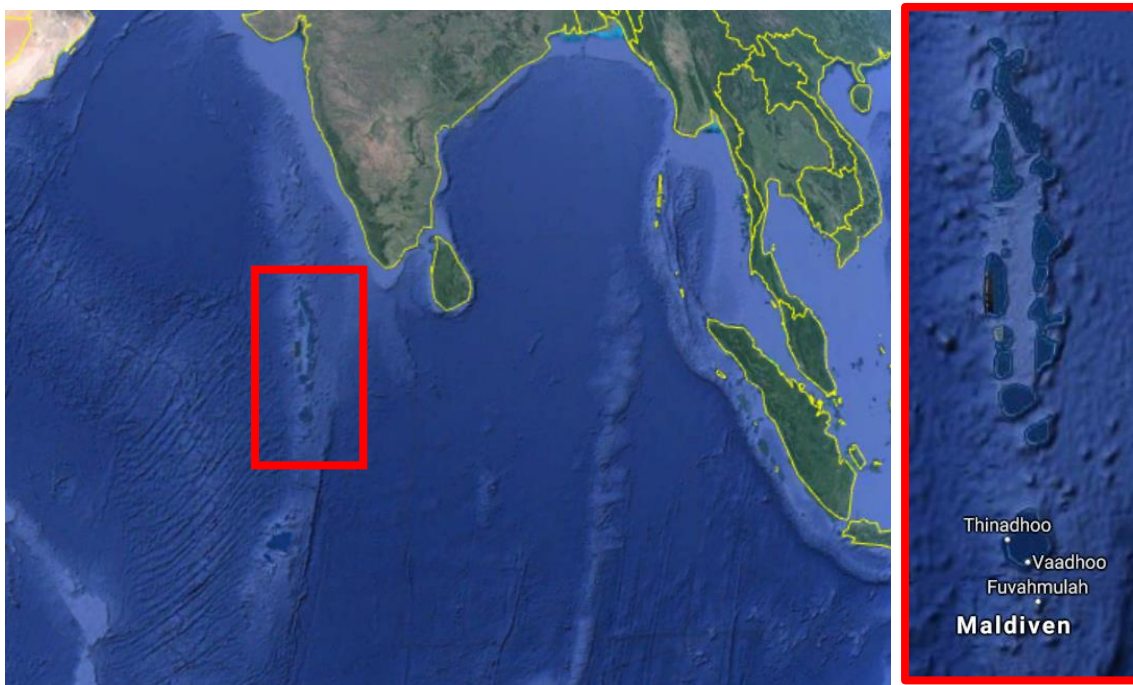


Het mysterie van de Maldiven

Velen kennen de Maldiven als een paradijselijke eilandengroep met witte zandstranden, azuurblauwe waters en kleurrijke koraalriffen. Heel wat minder mensen weten echter, dat deze ketting van eilandjes slechts de toppen zijn van een massief blok steen. Dit enorme langwerpige blok, 200 km lang, 80 km breed en bijna 3 km dik, ligt moederziel alleen in het midden van de Indische Oceaan en steekt net hier en daar net boven het wateroppervlak uit. Rondom deze uitsteeksels vormen zich de bekende koraalriffen van de Maldiven. Het verdronken plateau, genaamd het kalksteenplatform van de Maldiven, is doorheen de jaren het onderwerp geweest van uitgebreid wetenschappelijk onderzoek, maar heeft nog steeds niet al zijn geheimen prijsgegeven.



1. De locatie van de Maldiven archipelago op een reliëfkaart (bron: Google Maps). De lichtblauwe kleur rondom de eilandengroep toont aan hoe het platform uitsteekt boven de omgevende Indische oceaانبodem.

In de jaren 70 en 80 onderzocht men de samenstelling van het Maldiven kalksteenplatform, in de hoop op olie te stuiten. Gelukkig voor de diverse ecosystemen in de Maldiven heeft men toen geen produceerbare olievoorraden gevonden. Wat wel overbleef was een schat aan geologische informatie over de samenstelling van het platform in de vorm van boorkernen en geofysische data. Doorheen de jaren is deze data vrijgegeven aan de wetenschap en heeft veel bijgedragen aan onze kennis over carbonaatplatformen.

Groeiringen

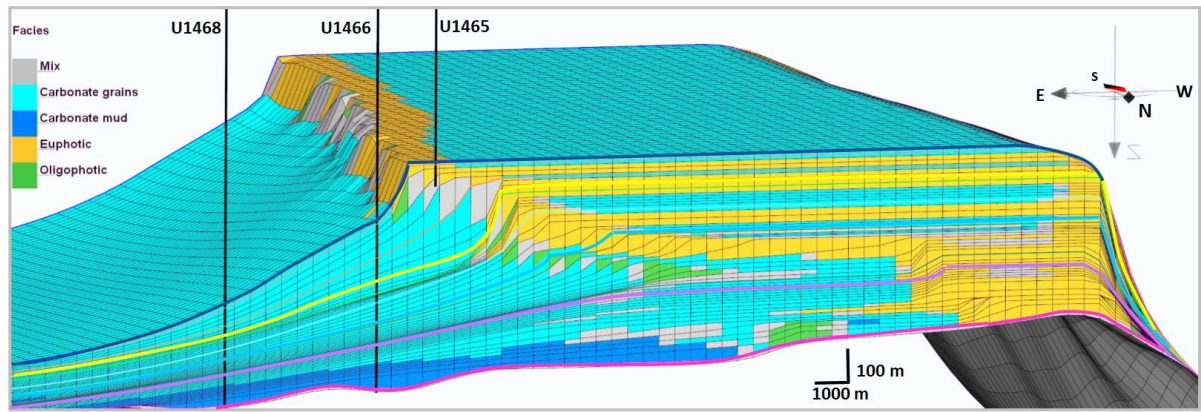
Verschillend van de omgevende oceaanbodem, is het kalksteenplatform van de Malediven volledig opgebouwd door levende organismen, ver weg van het vasteland. Over 56 miljoen jaar, produceerde generaties van deze mariene organismen kalkschalig materiaal dat uitgestrekte riffen vormde. Deze organismen leefden samen in gemeenschappen, bestaande uit verschillende soorten koralen, zeegrassen, zeeschelpen, sponzen, zeeslakken, zee-egels, etc. Na hun dood vormen al deze schelpresten een laag, die weer gekoloniseerd werd door een volgende generatie organismen. Eens deze laag voldoende diep begraven wordt onder een volgende laag, verhardten de resten tot een kalksteenlaag. Al deze laagjes kunnen vandaag nog teruggevonden doorheen het plateau, vergelijkbaar met de groeiringen van een boom. De oriëntatie van de verschillende laagjes vertellen veel over de omstandigheden waarin ze gevormd zijn, zoals de stromingsrichting en de zeespiegelstand. Wanneer de omstandigheden gunstig zijn bloeien de organismen die het platform opmaken en kan het platform aangroeien met hun schelpmateriaal. Analoog aan boomringen, kan elk laagje bovendien gedateerd worden waardoor we de evolutie van het carbonaatplatform exact op een tijdlijn kunnen plaatsen.

Geologische Modellen

Geologen proberen steeds de opbouw van de ondergrond te achterhalen. Aangezien diepe boringen enorm duur zijn, hebben geologen meestal slechts enkele boorputten voor handen, waar ze exact weten wat er onder hun voeten ligt. De samenstelling en oriëntatie van de lagen tussen twee boorlocaties moet dan geschat worden op basis van geologische kennis. Traditioneel gebruikt men statistiek om deze gaten in een geologisch model op te vullen. Helaas, produceren statistische formules niet altijd realistische resultaten, aangezien ze bijvoorbeeld geen rekening houden met de natuurlijke groei van een kalksteenplatform. Een alternatieve methode om een 3D model te construeren, gebruikt nu net de kennis van deze natuurlijke processen om een carbonaatplatform na te bouwen. Door het simuleren van de verschillende opbouwende processen (i.e. de groei en afbraak van de koraalriffen) en de veranderende omgeving (vb. oceaanstromingen, zeespiegelschommelingen, ...), wordt de groei van het platform gereconstrueerd doorheen de tijd. Aangezien het kalksteenplatform van de Malediven zo goed bestudeerd is in het verleden, vormt het de ideale locatie om deze techniek uit te testen.

Vergelijken van verschillende scenario's

In mijn thesis, probeerde ik een evolutionair model te creëren voor een deel van het kalksteenplatform van de Malediven waar verschillende boorkernen beschikbaar zijn. Op basis van deze boorkernen, hadden verschillende wetenschappers in het verleden theoretische groeiscenario's geformuleerd, die soms tegenstrijdig waren. Door deze verschillende scenario's te vereenvoudigen in een computermodel, kon ik de uitkomst van elk scenario visualiseren in 3D. Elke uitkomst werd dan vergeleken met de boorkernen die als controlepunten dienden. Op deze manier slaagde ik erin om het meest waarschijnlijke scenario te kiezen voor de evolutie van het kalksteenplatform. Bovenop de vormingsgeschiedenis van het plateau, bezorgt de uitkomst van het 3D model ook een schatting van de samenstelling van de ondergrond. Deze genetische modellen leveren nieuwe wetenschappelijke inzichten in de geschiedenis van de Aarde, terwijl hun eindproducten kunnen gebruikt worden in industriële toepassingen. In het verleden waren deze toepassingen vooral gericht op het vinden van natuurlijke grondstoffen, zoals ertsen, olie en gas. Naar de toekomst toe zullen geologische modellen een belangrijke rol spelen in het monitoren van grondwatervoorraden en de ontwikkeling van duurzame oplossingen zoals geothermie en CO₂ opslag.



3D beeld van het genetisch model van het kalksteenplatform van de Malediven. Een doorsnede van het model toont de locatie van de verschillende boorlocaties (U1468, U1466 en U1465). De verschillende kleuren tonen de verschillende gesteentetypes die voorkomen in het platform.