

De woestijnsprinkhaan in het vizier van satellieten

Martine Stélandre



Voor de meeste mensen is de sprinkhaan dat sympathiek tjrpend insect dat samen met de krekkel onze zwoele zomeravonden opluistert. Sommige sprinkhanen zijn totaal onschuldig, maar andere, zoals de woestijnsprinkhaan, vormen een ware plaag voor een groot deel van de wereldbevolking. In de strijd tegen deze roofzuchtige beestjes worden voortaan ook satellietbeelden ingezet: met de informatie die we uit de beelden kunnen afleiden, is het mogelijk om potentiële voortplantingsgebieden te lokaliseren en dus sneller in te grijpen bij primaire uitbraken.

De gevreesde treksprinkhanen

De term sprinkhaan slaat op verschillende insecten van de orde van de Orthoptera en van de familie van de Acrididae (veldsprinkhanen), met krachtige achterpoten (om te springen) en korte voelsprieten als gemeenschappelijk kenmerk. Ze worden onderverdeeld in twee groepen naargelang hun bekwaamheid om zich aan te passen aan bepaalde omstandigheden: de treksprinkhanen en de

veldsprinkhanen. In tegenstelling tot de veldsprinkhaan bezit de treksprinkhaan de verrassende karaktereigenschap om zich radicaal te transformeren als de omstandigheden gunstig zijn om zich voort te planten en een zekere densiteit te bereiken. Om zich te vermenigvuldigen hebben sprinkhanen een zanderige of lemen ondergrond nodig die vochtig is aan de oppervlakte. De eitjes leggen ze in gebieden met naakte bodem en de larven ontwikkelen zich het best in een groene omgeving.

De woestijnsprinkhaan (*Schistocerca gregaria*) is een van de belangrijkste soorten treksprinkhanen, naast de boomsprinkhaan, de rode sprinkhaan en de Afrikaanse treksprinkhaan. Deze soorten, die van de solitaire naar de gregaire fase kunnen overgaan (en dan

zwermen vormen), vertegenwoordigen maar 1% van de Acrididae-familie, maar daar zitten wel de gevaarlijkste sprinkhanen bij.

Dr Jekyll en Mr Hyde

De solitaire en gregaire vormen van de woestijnsprinkhaan verschillen zo sterk dat ze vroeger als twee afzonderlijke soorten werden beschouwd. Naast morfologische en anatomische transformaties (grootte, pigmentatie...) ondergaan sprinkhanen ook gedragsveranderingen. Door hun intensere metabolisme zijn treksprinkhanen in zwermen roofzuchtiger en leggen ze grotere (maar wel minder) eitjes. Individuele sprinkhanen, oorspronkelijk solitair, beginnen groepjes te vormen. Als ze nog larven zijn (zonder vleugels), verzamelen de treksprinkhanen zich al met duizenden per vierkante meter.



Die coherente larvenmassa's verplaatsten zich dan als één geheel. De gevleugelden vormen op hun beurt zwermen die honderden hectaren bestrijken en die zich eveneens gedragen als een coherent geheel, ook al zijn ze samengesteld uit miljarden exemplaren. Gregaire woestijnsprinkhanen vliegen bij voorkeur overdag. Ze kunnen heel lang vliegen en spectaculaire afstanden afleggen. Afhankelijk van de windsnelheid halen ze soms 19 km/u en leggen ze tot 200 km per dag af. Met behulp van opwaartse luchtstromen steken ze natuurlijke grenzen over en kunnen ze kolonies stichten die duizenden kilometers uit elkaar liggen. Die toegenomen verspreidingsmogelijkheden, gecombineerd met een minder strikt voedingspatroon en een grotere resistentie tegen milieufactoren, zorgen ervoor dat de zwermen woestijnsprinkhanen een veel grotere geografische zone kunnen innemen dan hun solitaire soortgenoten.

Een vijfde van de aarde getroffen

De woestijnsprinkhaan tref je aan in grote delen van de wereld. In de kalme remissieperiode vestigen de solitaire populaties zich in aride en semi-aride gebieden in Afrika, het Midden-Oosten en Zuid-Oost-Azië: de grens tussen India en Pakistan, de kusten van de Rode Zee en de Golf van Aden, de uitlopers van sommige woestijngebirgtes zoals de centrale en zuidelijke Sahara of de zuidelijke grens van het Atlasgebirge. Deze gebieden vormen in totaal 16 miljoen km² en beslaan ongeveer 30 landen. Per jaar valt er 50 tot 300 mm regen.

Tijdens invasies kunnen de sprinkhanen een gebied van 29 miljoen km² bestrijken, van het zuiden van Europa over het deel van Afrika ten noorden van de evenaar en het Arabisch en Indo-Pakistaans schiereiland; 60 landen verspreid over 20% van de aardbodem worden zo getroffen. De woestijnsprinkhaan bedreigt bijgevolg de voedselvoorzieningen van een tiende van de wereldbevolking.

Honger in het kielzog

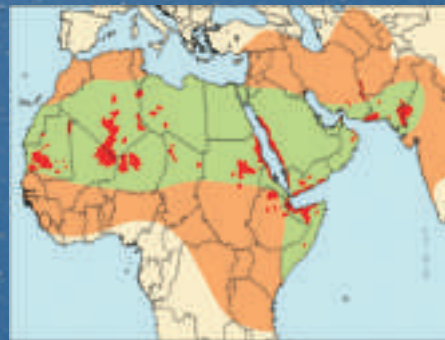
In het Oude Testament wordt de woestijnsprinkhaan vermeld als de achtste

plaaq van Egypte. Het diertje is dus al vele duizenden jaren bekend om de ravage dat het aanricht in de landbouw. Op één dag tijd kan een volwassen exemplaar het equivalent van zijn eigen gewicht verorberen, ofwel 2 gram. Een ton sprinkhanen, dat wil zeggen een klein deel van een middelgrote zwerm, kan dagelijks dezelfde hoeveelheid voedsel verslinden als 2500 mensen. Deze veelvraten zetten hun tanden in de natuurlijke vegetatie, waardoor het vee geen voedsel meer heeft, maar ook voedingsgewassen en plantages moeten eraan geloven. Op het menu staan talloze plantensoorten, zowel grasachtigen als vezelplanten.

Graangewassen, koren, gerst, sorghum, maïs en rijst zijn bijzonder kwetsbaar, maar ook wijngaarden, de citruscultuur, palmbomen, dadelpalmen of moerasculturen blijven niet gespaard. Vaak leidt dit tot mislukte oogsten. Als dat het geval is, dreigt meteen ook hongersnood en staat het leven van hele bevolkingsgroepen op het spel. De balans van de laatste grote invasie in West-Afrika in 2004-2005 is veelzeggend: 26 getroffen landen, 6,5 miljoen hectare vernield, 13 miljoen hectare behandeld met pesticiden, oogstverliezen die geschat werden op 2,5 miljard dollar, een totaal kostenplaatje van meer dan 400 miljoen dollar...

Hulp uit de ruimte

De cijfers geven aan hoe belangrijk de preventieve bestrijding van sprinkhanenplagen wel is. In 1994 werkte de FAO (Voedsel- en Landbouworganisatie van de Verenigde Naties) het onderdeel Woestijnsprinkhaan van het EMPRES-programma uit. Daarmee wou de organisatie nationale controleteams ondersteunen en de alarmsystemen verbeteren. Het is van fundamenteel belang om te kunnen opsporen, alarm te slaan, en dus snel in te grijpen om de vorming van grote oncontroleerbare zwermen die de landbouwgebieden rechtstreeks bedreigen, te voorkomen. Vroeger voerden de teams op het terrein blindelings routineprospecties uit in de traditionele broedgebieden van de



Wereldwijde invasieoppervlakte, habitatoppervlakte van solitaire populaties (daar waar de soort overleeft in tijden van terugtrekking) en gregarigene oppervlakte (daar waar zich de eerste stadia van faseverandering voordoen, opmaat van de invasies)

sprinkhanen. De betrokken gebieden zijn echter niet alleen enorm uitgestrekt maar ook vaak moeilijk toegankelijk of liggen in conflictgebieden. In de jaren 1980 zorgde de GPS voor een revolutie in de strijd tegen sprinkhanenplagen. Eindelijk konden de exacte posities van de opgespoorde zwermen doorgegeven worden. Sinds 2001 zijn ook satellietbeelden een essentieel onderdeel van de controlesystemen. Omdat ze doorlopend, bijna in real time en op continentale schaal een overzicht verschaffen van de zones die gunstige ecologische voorwaarden bieden voor de ontwikkeling van zwermen, kunnen we dynamische kaarten opstellen van de mogelijke voortplantingsgebieden. Zo beschikken de teams op het terrein over een zeer kostbaar hulpmiddel.

Wat zien we op de beelden?

De vegetatie en de vochtigheid van de bodem zijn twee essentiële factoren in de dynamiek van sprinkhanenpopulaties. Aan de hand van de reflectie-eigenschappen van de bestudeerde zones kunnen we de staat van de vegetatie bepalen. De vochtigheidsomstandigheden van de bodem kunnen we dan weer afleiden uit neerslagvoorspellingen.

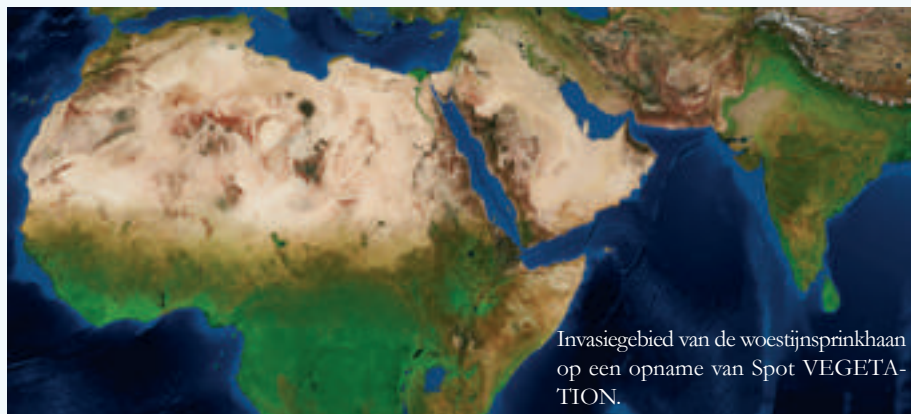
Een van de voorwaarden voor de ontwikkeling van sprinkhanenpopulaties is het opduiken van vegetatie in woestijn- of halfwoestijngebieden. De opvolgingstechnieken via teledetectie zijn meestal gebaseerd op wat men vegetatie-indexen noemt. De meest gebruikte index is de NDVI (Norma-

lized Difference Vegetation Index), die met reflectiewaarden in rood en infrarood licht werkt. Verschillende studies hebben echter aangetoond dat ook de NDVI zijn beperkingen heeft, meer bepaald voor de differentiatie van naakte bodems en dungezaaide plantengroei. De bestudeerde oppervlakten, die overeenkomen met de recessiegebieden van de woestijnsprinkhaan, zijn aride of semi-aride regio's waar het belangrijk is om deze twee soorten bodembekleding te hebben. De analyse van de NDVI wordt bijgevolg aangevuld met een visuele analyse (foto-interpretatie) van een gekleurde samenstelling die men verkrijgt door ook de midden-infraroodcomponent erin op te nemen. Deze verschaft zowel informatie over de vochtigheid van de ondergrond als over de plantengroei. De techniek biedt een beter onderscheid tussen de gebieden met of zonder vegetatie, maar is gebaseerd op menselijke ervaring en kan dus niet worden geautomatiseerd.

Een nieuwe beeldverwerkingsketen
Jean-François Pekel, onderzoeker bij het team van professor Defourny van de UCL, werkt samen met Pietro Ceccato van het International Research Institute for Climate and Society van de Columbia University en Keith Cressman van de Desert Locust Information Service van de FAO aan de verbetering van de huidige beeldverwerkingen. Ze hebben een nieuwe methode uitgewerkt voor de analyse van multispectrale en multitemporale beelden voor automatische en realtime detectie van de vegetatie in aride en semi-aride zones. De gebruikte



Larven van woestijnsprinkhanen in Niger (onderdeel van een larvenzwerm). © A. Monard, CIRAD



Invasiegebied van de woestijnsprinkhaan op een opname van Spot VEGETATION.

gegevens zijn tijdreeksen van SPOT VEGETATION- en Aqua/Terra MODIS-beelden. Zonder in detail te treden kunnen we stellen dat deze methode is gebaseerd op een vernieuwende techniek van voorbehandeling van de beelden, op het simultaan gebruik van de 3 kanalen Rood, Nabij-Infrarood en Midden-Infrarood en op de omzetting van het gemeenschappelijke colorimetrische systeem RGB (rood-groen-blauw) in een ander, beter aangepast HSV-systeem (Hue-Saturation-Value). Er werd een volledige automatische behandelingsketen ontwikkeld waarmee we, op basis van dagelijkse waarnemingen van de receptoren MODIS en VEGETATION, een dynamische kaart kunnen samenstellen van de vegetatie van het volledige recessiegebied van de woestijnsprinkhaan. Om de 10 dagen wordt deze kaart, met een resolutie van 250 m, systematisch door het VITO (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek) vrijgegeven. In één beeldbestand vat ze de ruimtelijke en temporele verspreiding van de plantengroei samen. Op deze kaart kunnen we potentiële reproductiezones identificeren. Zo kunnen we ook gericht op het terrein controleren.

Voor de teams belast met het melden van woestijnsprinkhaanzwermen aan de FAO is deze tool een kostbaar hulpmiddel bij de voorspelling van tijdschema's, voortplantingszones en migratiegebieden van de woestijnsprinkhaan. Op die manier beschikt de internationale gemeenschap over een sneller alarmsysteem.

De studie is een onderdeel van het project 'World Wide Watch by Earth Observation Services', gefinancierd

door het Federaal Wetenschapsbeleid in het kader van het nationale programma voor aardobservatie Stereo 2. Binnen dit project hebben de Unité Environnement et Géomatique van de UCL en VITO hun krachten gebundeld voor de ontwikkeling en verdeling van nieuwe of verbeterde vegetatieproducten op grote schaal en dit in rechtstreekse interactie met relevante gebruikersgroepen. □

(met dank aan dhr. Lecoq van het Cirad en aan het FAO voor de ter beschikking gestelde illustraties)

Meer

Contactpersoon Belspo:

Joost Vandenaabeele

<http://eo.belspo.be> >Directory > Projects > www



Een landbouwer observeert een dichte zwerm woestijnsprinkhanen nabij Aleg in Mauritanië. © FAO/Giampiero Diana