

## Herinneringen van een veldgeoloog

# BEER

door Alain Leclair en Eve Bourgault  
vertaling, bewerking en tekening: Jan Verhofstad

met dank aan dr. Kees Schrijver, Montreal



De zwarte beer is de meest voorkomende en de kleinste van de vier Noord-Amerikaanse beren en heet de minst gevaarlijke van de vier soorten te zijn. Hij is niet direct agressief, wel vaak lastig, haalt graag de vuilnisbakken overhoop op kampeerplaatsen. Hij valt mensen niet aan, tenzij geprovoceerd of per ongeluk opgeschrikt. Op dit beeld is een aantal maatregelen gebaseerd die geologen bij een ontmoeting in het veld wordt aanbevolen. Blijkens diverse recente voorvallen, zoals het hieronder beschrevene, steunen deze regels op een veel te optimistische kijk op het onvoorspelbare karakter van de zwarte beer. Deze gebeurtenis mag dan een uitzondering vormen, het bevestigt dat de zwarte beer een wild dier is dat ten zeerste dient te worden gewantrouwd.

Het loopt tegen het einde van het veldwerkseizoen in Québec; het is 21 augustus 1996. Wij werken aan een karteringsproject in opdracht van het Ministère des Ressources Naturelles du Québec, in een gebied tamelijk centraal gelegen in deze provincie, op 150 km ten westen van Vermont. Op die bewuste ochtend zet de helikopter ons beiden op 80 km van het basiskamp af. Wij moeten een traject van 10 à 12 km in noordelijke richting opnemen in tamelijk open terrein, met verspreide stekelige bosjes en struiken. Het traject omvat vrij veel heuvels, de hoogteverschillen variëren tot maximaal 200 meter. De lucht is grauw, er valt een fijne regen bij 8 °C en er waait een stevige westenwind. We dragen felkleurige regenkleding. De eerste uren verlopen normaal onder wisselende regen en koude wind.

Tegen 10.45 uur beklimmen we de zuidflank van een heuvel, op weg naar de top, waar zich een vooruitstekende ontsluiting bevindt. Halverwege de helling zien we rechts van ons een zwarte beer, op ongeveer 500 m afstand, die zich ook in de richting van de ontsluiting begeeft. We zien hem er bovenop klimmen, waar hij wat rondscharrelt voordat hij gaat liggen met het gezicht naar ons toe. Hij lijkt alleen te zijn. We besluiten deze rots maar voorbij te gaan en zetten de verkenning voort, waarbij we wel afstand houden, zo'n 400 à 500 m. De beer blijft waar hij is, wat ons enigszins geruststelt. Vanaf een hoog punt neemt Alain een foto van de beer, die weer is gaan rondlopen. We beseffen dat hij oostelijk van ons is en ons waarschijnlijk wel geroken heeft. We vervolgen onze route over de noordhelling van de heuvel, maar dan zien we de beer omlaagkomen in onze richting. We maken ons niet ongerust, Alain meent dat hij ons gewoon op afstand in de gaten wil houden. Spoedig merken we echter een verandering, want hij komt nu in volle vaart naar ons toe (we beseffen later dat hij zich net als een ijsbeer gedragen heeft, door zich op een strategisch punt te posteren om ons goed te kunnen ruiken; dan raakt hij overtuigd een gemakkelijke prooi te kunnen binnenhalen).

We verhogen het tempo en realiseren ons onze kwetsbaarheid. Ademhaling en hartritme raken in versnelling, hyperventilatie treedt in. We naderen een meer en Alain ziet een steile wand aan de overzijde, 500 m van ons vandaan, die de enige vluchtkans in de omtrek biedt. Terwijl we misschien ook via het water hadden gekund, verkiezen we links om het meer te gaan.

Alain herhaalt dat we onze kalmte moeten bewaren en ons niet onnodig bevreesd tonen aan het beest. De beer houdt een stevige draf aan en springt over obstakels heen. Eve raakt in paniek en ze krijgt het gevoel een zekere dood tegemoet te gaan. Vanaf de oever van het meer kunnen we de beer niet zien door het vele

struikgewas. We zetten de rugzakken even neer om de snoepjes met cayennepeper te pakken, maar Eve verliest er al direct een paar. Wanneer ze daarna meldt dat ze zal flauwvallen, merkt Alain droogjes op dat ze dat beter niet kan doen en hij ordonneert haar door te lopen.

Honderd meter nog tot de voet van de steilwand, rotsblokken en struiken beletten een snelle voortgang. Het meest angstige op dit moment is dat we niet weten waar de beer is: houdt hij zich schuil, klaar voor de finale aanval? We durven nauwelijks om te kijken. Wanneer we tenslotte de steilwand bereiken blijkt deze bijna verticaal te staan. Buiten adem en in paniek lijkt het onmogelijk hier tegenop te komen. We vinden een aangrijpingspunt waarvandaan we een richel op drie meter hoogte net kunnen bereiken. Eve lukt het met grote moeite en met een duw van Alain zich op te hijsen. Op dat moment ziet zij de beer naderen. Nadat hij de rugzakken heeft aangereikt ziet ook Alain kans om met Eve's hulp omhoog te klauteren. De richel biedt net plaats aan twee paar voeten. Het lijkt absurd nog hoger te komen zonder het risico weer helemaal naar beneden te tuimelen. De confrontatie met de beer zal hier moeten plaatsvinden. Alain heeft kans gezien een steen van 20 cm mee te nemen, een kleinere kan hij nog pakken vanaf onze benarde positie. De beer is nu op minder dan 200 meter aan de zuidzijde van het meer. Tot onze verbazing kiest hij de kortste weg, werpt zich te water en zwemt recht op ons af. In minder dan een minuut is hij aan de overkant, schudt zijn vacht en rent door. In een paar seconden legt hij de laatste honderd meter af en staat drie meter onder onze voeten. Hij heeft een glanzende vacht en grote donkerbruine ogen. Hij lijkt kalm, maar belust op prooi.

Op allerlei manieren tracht hij ons te bereiken, gaat een paar meter naar links, dan naar rechts, ondertussen de steile wand van boven naar beneden inschattend. Op zijn achterpoten zou hij ons makkelijk kunnen grijpen en omlaagsleuren. Bij de minste beweging onzerzijds raakt hij geagiteerd. We moeten nu snel iets doen en proberen de laatste pepersnoepjes uit, maar windvlagen langs de rotswand maken dit tot een zinloos gebaar.

Alain gooit de kleine steen, die de beer slechts schampt. Hij is even afgeleid, zoekt tussen de struiken en gaat direct weer tot de aanval over, nu met meer beslistheid. Hij richt zijn aandacht vooral op de plaats van Eve, waar de richel iets lager is en waar de wand mogelijk te beklimmen is via een strook mosbegroeiing. Juist op het ogenblik dat hij zich op zijn achterpoten wil oprichten lanceert Alain z'n grote steen, die hem flink op de schoft raakt. Stomverbaasd en enigszins aan het wankelen gebracht, staat hij stil en kijkt ons aan. Hij draait daarop zijn kop om in een andere richting te kijken; dan weer naar ons, maar onzeker of hij zal doorgaan of weglopen. Dit doet hij een paar keer. Wij staan onbeweeglijk en zeggen niets. En werkelijk, hij loopt enige passen weg, keert dan terug om ons weer aan te zien. Al weifelend verwijderd hij zich, staat dikwijls stil om in onze richting te kijken. In vijf minuten heeft hij pas honderd

meter afgelegd, maar is dan al gauw buiten ons blikveld. Het is 11.30 uur.

Wij zijn totaal kapot en rekenen er slechts op dat hij zó weer terugkomt. We proberen vergeefs radiocontact te krijgen.

We slagen er in nog drie meter hoger te klauteren naar een hoop mos, vanwaar we mogelijk beter in staat zullen zijn een nieuwe aanval te doorstaan. Ook krijgen we meer losse stenen te pakken. Na twee uur zijn we uitgeput, maar kennelijk veilig.

We zijn ongedeerd. De helikopter pikt ons om 15.30 op.

## GEOCOMpositie 13

### Nieuwe hypothese over het ontstaan van ijstijden

De afwisseling van ijstijden (glacialen) en tussentijden (interglacialen) gedurende het Pleistoceen wordt algemeen toegeschreven aan wisselende hoeveelheden zonnearmte (de beroemde 'curve van Milankovitch') die de aarde bereiken als gevolg van variaties in drie astronomische parameters. Die zogeheten 'astronomische theorie' ondervond aanvankelijk zeer veel weerstand, maar uiteindelijk stapelden de argumenten zich in zo grote mate op dat er al tientallen jaren nauwelijks meer aan wordt getwijfeld. Nu zijn twee onderzoekers uit de Verenigde Staten, Stephen Kortenkamp en Stanley Dermott, echter in *Science* (8 mei 1998) met een andere hypothese gekomen, die waarschijnlijk minstens net zoveel discussie zal uitlokken als de astronomische theorie destijds deed. Daarvan getuigt ook het kritische commentaar van Richard Kerr dat gelijktijdig in *Science* werd gepubliceerd, waarin uitspraken worden aangehaald van enkele onderzoekers die niet geloven dat de nieuwe theorie houdbaar zal blijken. Toch lijkt het zinvol om de nieuwe theorie in ieder geval een kans te geven. Een kans op zijn minst om, zoals dat hoort in de wetenschap, te worden gefalsificeerd op overtuigende argumenten en niet op gevoelens van ongelof. Waar gaat het om? In feite opnieuw om een (ook nu weer) op astronomische parameters gebaseerde modellering. Per jaar valt op aarde gemiddeld zo'n tienmiljoen kilo stof uit de ruimte (gemeeten over geologisch lange perioden komt daar nog eens ruwweg hetzelfde gewicht bij als gevolg van de inslag van kleine tot enorm grote meteorieten). De 'aanwas' vanuit de ruimte blijkt echter niet constant: de onderzoekers komen tot de conclusie dat die hoeveelheid in de afgelopen 1,2 miljoen jaar met een factor 2-3 fluctueerde. Het opvallende daarbij is dat de fluctuaties een cyclus vertonen van ruwweg 100.000 jaar, een tijdsduur die overeenkomt met die van de cyclus die de excentriciteit van de aardbaan rondom de zon vertoont. Die fluctuerende excentriciteit is een van de drie astronomische parameters die een rol worden geacht te spelen bij het ontstaan en verdwijnen van ijstijden. De cycli van de 'stofinvang' en van de excentriciteit van de aardbaan blijken in de tijd ook nog eens samen te hangen. Het zou daarom wel uitermate toevallig zijn als er tussen beide cycli geen oorzakelijke samenhang zou bestaan. De vraag rijst dan echter direct of beide verschijnselen een gemeenschappelijke oorzaak hebben of dat het ene verschijnsel een gevolg is van het andere (en als dat zo is: wat is dan oorzaak en wat gevolg?).

De onderzoekers hebben berekeningen uitgevoerd waaruit blijkt, dat periodiek relatief veel kosmisch stof ontstaat door de onderlinge botsingen van relatief groot 'ruimtepuin', dat in een aantal bekende 'banden' in ons zonnestelsel is geconcentreerd. Deze stofbanden bewegen zich voort door de ruimte. Hoge concentraties ervan worden, vanwege de veranderingen in de ellipticiteit van de aardbaan, ongeveer elke 100.000 jaar door de aarde doorkruist. Wanneer dat gebeurt, wordt de 'stofinvang' door de aardatmosfeer sterk verhoogd, waardoor de zonne-instraling op aarde zodanig zou verminderen dat een ijstijd kan optreden. Vooral deze laatste conclusie ondervindt echter veel kritiek; zelfs een verdrievoudiging van de stofinvang zou volgens de meeste deskundigen bij lange na

niet voldoende zijn om zoveel zonnearmte te absorberen of terug te kaatsen dat daardoor op aarde een ijstijd zou kunnen ontstaan. De onderzoekers wijzen erop dat het, statistisch gezien, onmogelijk toevallig zou zijn als ook andere cycli met een hoge stofinvang zouden blijken te correleren met glaciële fluctuaties. Ze denken genoeg aanwijzingen te hebben dat er ook cycli bestaan van een miljoen jaar en van ergens tussen de tien- en honderdmiljoen jaar. Ze kunnen echter niet verklaren waarom een - relatief gezien - geringe massa 'extra' kosmisch stof in de atmosfeer tot een ijstijd zou leiden. Daarom lijkt het aannemelijk dat ijstijden en stofinvang door geologen en astronomen vooralsnog als van elkaar onafhankelijke gevolgen van eenzelfde verschijnsel moeten worden beschouwd.

Overigens is het idee van het ontstaan van ijstijden doordat kosmisch stof zonnearmte absorbeert, niet geheel nieuw. De curve van Milankovitch, die de hoeveelheid invallende zonnestraling op aarde (op een bepaalde breedtegraad) duidelijk koppelt aan de fluctuaties van ijstijden en interglacialen, is immers niet voldoende om de Pleistocene ijstijden te verklaren. In het Tertiair zorgden de verantwoordelijke astronomische parameters die de curve van Milankovitch bepalen, namelijk niet voor ijstijden. Daarom wordt vrij algemeen aangenomen dat de curve van Milankovitch eigenlijk moet worden gesuperponeerd op een andere curve, die dan verantwoordelijk zou zijn voor het optreden van een ijstijdvak omstreeks elke 250 miljoen jaar (Permo-Carbonische ijstijdvak, Ordovicische ijstijdvak, laat-Precambrische ijstijdvak, etc.). Over het achterliggende proces dat de zonne-instraling met een dergelijke lage frequentie zou kunnen bewerkstelligen, is veel gespeculeerd. Daarbij is wel geopperd dat de baan van ons zonnestelsel zodanig zou zijn dat ruwweg elke 250 miljoen jaar een gebied met veel kosmisch gruis wordt doorkruist.

Geheel nieuw is de gedachte over invloed van kosmisch stof op het optreden van ijstijden dus niet. Wel nieuw is, dat er nu duidelijke bewijzen zijn dat de hoeveelheid ingevangen kosmisch stof behoorlijk fluctueert, en dat er een relatie lijkt te bestaan met de Pleistocene klimaatfluctuaties.

Kerr, R.A., 1998. A dusty ice age trigger looks too weak. *Science* 280, p. 828-829.

Kortenkamp, S.J. & Dermott, S.F., 1998. A 100,000-year periodicity in the accretion rate of interplanetary dust. *Science* 280, p. 874-876.

A.J. van Loon