



KATHOLIEKE
UNIVERSITEIT
LEUVEN

FACULTEIT LETTEREN
ONDERZOEKSEENHEID ARCHEOLOGIE

**DE EXTINCTIE VAN DE *HOMO NEANDERTHALENSIS*:
Een kritische status quaestionis.**

Bachelorpaper

Ine Leonard

Promotor

Professor doctor Philip Van Peer

2010-2011

INHOUD

ILLUSTRATIEMATERIAAL	3
Figuren	3
Bijlagen.....	3
INLEIDING	4
CHRONOLOGISCH KADER	6
OVERZICHT VAN DE EXTINCTIETHEORIEËN.	11
Natuurlijke oorzaak	12
Klimatologische stress	13
Faunagerelateerde extinctie	13
Vulkanische winter	14
Verzwakt geomagnetisch veld.....	14
Antropogene oorzaak	15
Anatomie en energie	15
Kledij	16
Dieet.....	16
Socio-economische organisatie	17
Competitie, oorlogsvoering en kannibalisme	19
Sprak en taal.....	21
Pathologische oorzaak.....	22
Anorganische pathologieën	22
Organische pathologieën	22
OVERZICHT VAN DE ASSIMILATIETHEORIEËN	25
Genetisch onderzoek	25
Mitochondriaal DNA	26
Nucleair DNA	28
Morfologisch onderzoek van de menselijke resten	28
Acculturatie	29
KRITISCHE EVALUATIE.....	30
Te kleine steekproef	30
Tegenstrijdigheden	31
Subjectieve instelling	32
Te weinig kennis van zaken	34
Moeilijkheden omtrent de archeologische data.....	35

Geen archeologische neerslag.....	35
Variërende bewaringsomstandigheden	35
Contaminatie.....	37
<i>Homo sapiens neanderthalensis?</i>	38
CONCLUSIE	39
BIJLAGEN	41

Dit werkstuk omvat in totaal 103.760 tekens.

ILLUSTRATIEMATERIAAL

Figuren

- Fig. 1:** Overzicht van het florabestand van het OIS 5e (>74 BP), OIS 3 (de koudere fase van 37-27 ka BP) en OIS 2 (Laat Glaciaal Maximum; 27-16 ka BP)..... 7
- Fig. 2:** Een overzicht van de gemiddelde temperatuur in de zomermaanden links (juni, juli en augustus) en de wintermaanden rechts (december, januari en februari) omstreeks 40 ka BP (boven) en omstreeks 21 ka BP (onder) 9
- Fig. 3:** Een overzicht van de klimatologische fluctuaties vanaf het einde van het voorlaatste interglaciaal (OIS 5d) tot het einde van het laatste glaciaal (OIS 2) op basis van de $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ -verhouding in de GISP2 ijsboorkernsequenties 12
- Fig. 4:** Overzicht van het sterftecijfer van de neanderthalers per leeftijdsklasse van 5 jaar 19
- Fig. 5:** De ‘Ebro’-grens omstreeks 40,2 ka – 38,6 ka BP met de Aurignaciaan-assemblages, standaard toegewezen aan de anatomisch modern mens, ten noorden en de Mousteriaanassemblages, standaard toegewezen aan de neanderthalers, ten zuiden van deze grens 20
- Fig. 6:** De taxonomie van de herpesvirussen (a) met het geschatte tijdstip van ontstaan, de (b) papovavirussen en de (c) picornavirussen..... 24
- Fig. 7:** De evolutie van de populatieomvang van vroege moderne mensen (M pop) en neanderthalers (N pop) in drie geografische gebieden: Noord-Europa (NE), Midden-Europa (ME) en Zuid-Europa (SE)..... 27
- Fig 8:** Het aantal sites met een haard per 10.000 jaar 34

Bijlagen

- 1° Het verspreidingsgebied van de *Homo neanderthalensis*..... 41
- 2° Grafiek met de fauna en hun ecologische niche in Europa tijdens het OIS 3 41
- 3° Reconstructie van de nederzettingspatronen en de sociale organisatie van de *Homo sapiens* en de *Homo neanderthalensis* aan de hand van paleoantropologisch en archeologische data. 43
- 4° Een vergelijking van het breukpatroon van de neanderthaler, de anatomisch moderne mens en de huidige mens 43
- 5° De morfologische verschillen tussen de *Homo sapiens* en de *Homo neanderthalensis*..... 44

INLEIDING

In deze paper wordt het einde van de bestaansperiode van de *Homo neanderthalensis* onder de loep genomen. Vaak wordt in de literatuur beweerd dat deze soort in Europa uitstierf door de aanwezigheid van de *Homo sapiens* en dat samen met haar fysieke verdwijning ook haar genetische eigenschappen verloren gingen. Heden is er hierover onenigheid ontstaan, waarbij naast de extinctietheorieën nu ook voor de assimilatietheorieën¹ een plaats werd ingeruimd in de studie van het evolutionaire traject dat geleid heeft tot de huidige mens. De *Homo neanderthalensis* bestreek een bestaansperiode van 300/250 ka tot 30/27 ka j.g. en hij leefde in een enorm verspreidingsgebied dat strekte van Spanje in het westen, Oezbekistan in het oosten, onze streken en Duitsland in het noorden en de Levant in het zuiden² (zie bijlage 1). Ondanks deze lange occupatie en grote verspreiding, wat uiteindelijk zou resulteren in een grote fysieke variabiliteit tussen de geografische groepen³, bestond onder de neanderthalers een grote genetische uniformiteit⁴. Deze uniformiteit was zelfs groter dan bij de *Homo sapiens*. Hoewel ze beiden deel uitmaakten van het genus *Homo*, waren ze toch genetisch niet volledige gelijk. Sommige onderzoekers betwijfelen dan ook of een uitwisseling van genen tussen beide soorten mogelijk kan geweest zijn. Ondanks deze visie, wordt aangenomen dat een genenuitwisseling mogelijk was maar of deze effectief heeft plaatsgevonden, blijft nog steeds een hevig betwist discussiepunt. In het algemeen moet ervan uitgegaan worden dat een genetische vermenging zoals tussen neanderthalers en vroege, anatomisch moderne mensen, zeer waarschijnlijk ook plaatsgevonden heeft tussen de moderne mensen en andere archaische mensenpopulaties zoals de *Homo erectus*, de *Homo florensensis* en andere tot nu toe onbekende mensensoorten zoals het Denisova specimen⁵. Daar deze paper handelt over de *Homo neanderthalensis* wordt hier niet verder op ingegaan. Toch moet deze korte vermelding duidelijk maken dat de hier besproken discussie slechts een onderdeel is van een groter debat over het uitsterven van archaische mensenpopulaties en de genetische uitwisselingen tussen de toenmalige soorten van het genus *Homo*.

Door het opstellen van een kritische status quaestionis van de theorieën over het fysiek verdwijnen van de neanderthalers in Eurazië, en ook de theorieën rond een genetische vermenging te bespreken, wordt het wellicht mogelijk bij te dragen tot een consensus te komen betreffende de oorzaak van dit fysiek verdwijnen. Hiertoe worden de argumenten van de behandelde hypothesen tegen elkaar afgewogen. Tot op heden zijn er weinig werken waarin op een wetenschappelijk onderbouwde manier een kritisch overzicht van de bestaande hypothesen over het fysiek verdwijnen van de *Homo neanderthalensis* wordt gegeven. Naast de extinctietheorieën worden ook de assimilatietheorieën in het onderzoek betrokken. Het feit dat de neanderthaler als archaische entiteit fysiek verdwenen is, wordt afgeleid uit het feit dat het archeologisch materiaal geassocieerd met deze populaties vanaf een bepaalde periode in het bodemarchief ontbreekt. Dit is eigenlijk een assumptie van de moderne archeologen en onderzoekers. Elk moment kan er materiaal aan het licht komen dat deze assumptie kan onderuithalen en dus ook alle andere hypothesen, die hierop gebaseerd zijn. Het overzicht van de assimilatietheorieën kadert in het debat omtrent een vermeende genetische vermenging tussen de neanderthalers en de anatomisch moderne mensen. In het licht van deze discussie worden daarom in deze paper de extinctietheorieën verrijkt met een overzicht omtrent de

¹ Volgens de assimilatietheorieën kan er in het genetisch materiaal van sommige van de hedendaagse mensenpopulaties een aandeel genetisch materiaal aanwezig zijn van de neanderthalers.

² Dusseldorp, Gerrit, Leendert. 2009. 16-18.

³ Fabre, Virginie et al. 2009. 1-8.

⁴ Briggs, Adrian W. et al. 2009. 318-321.

⁵ Krause et al. 2010. 894-897.

bevindingen op het gebied van DNA-analyses en morfologische studies van de neanderthalerfossielen. Ook in dit opzicht zijn er weinig werken die een dergelijke combinatie maken. Allereerst is het raadzaam een chronologisch kader van de laatste bestaansfasen van de neanderthalers te schetsen zodanig dat de argumenten uit, de in de paper aangehaalde extinctie- en assimilatietheorieën, duidelijk worden. Het tweede deel zal de bespreking van de verschillende theorieën omvatten, waarbij een onderscheid gemaakt wordt tussen de extinctie- en de assimilatietheorieën. Elke theorie wordt onafhankelijk van alle overige theorieën en ontdaan van elke vorm van subjectiviteit weergegeven. Een derde deel, tevens het laatste van het onderzoek, heeft betrekking op een kritische analyse van de theorieën. Het is de bedoeling om uit deze vergelijkende, kritische studie een consistente en gegronde conclusie te trekken omtrent de oorzaak van het fysiek uitsterven van de neanderthalers, en omtrent het opgaan van hun erfelijke materiaal in de genenpoel van de moderne mens.

Onder de problemen, die zich tijdens het uitvoeren van het onderstaande onderzoek hebben voorgedaan, moet allereerst de ontoegankelijkheid van het bronmateriaal vermeld worden. Dit moet in de eerste plaats begrepen worden als het feit dat een groot aantal wetenschappelijke bronnen, relevant voor deze studie, moeilijk te raadplegen waren doordat ze voor mij niet beschikbaar waren. De ontoegankelijkheid had ook te maken met de hoge moeilijkheidsgraad van het aangehaalde vakjargon, meestal in vreemde talen. Verder bleek het zeer moeilijk om een duidelijke chronologie op te stellen omdat sommige auteurs werken met gekalibreerde data en anderen dan weer niet. Daarnaast waren de primaire werken achter de onnoemelijk grote hoeveelheid vulgariseerde werken moeilijk terug te vinden. Een vierde probleem bestond in het te groot spectrum van extinctie- of assimilatiehypotheses, die onmogelijk allemaal in deze paper verwerkt konden worden. Een selectie uitvoeren was dan ook onvermijdelijk om binnen de opgegeven dimensies van dit onderzoek te blijven. Tenslotte moet ook vermeld worden dat het onderzoek beperkt werd doordat het uitsluitend gebaseerd is op gepubliceerd bronmateriaal. Zowel de theorieën, indirect, als de opgravingsverslagen, direct, zijn gebaseerd op opgegraven materiaal. Zeer waarschijnlijk is veel materiaal, cruciaal voor onderzoek rond het uitsterven van endogene, archaische neanderthalerpopulaties, nog niet gekend of verdwenen ten gevolge van postdepositionele processen. Heel wat archeologisch bewijsmateriaal is, bovendien, verloren gegaan door een slechte documentatie in de beginperiode van de archeologie en/of verspreid geraakt of verdwenen in private collecties van verzamelaars.

CHRONOLOGISCH KADER

Een chronologisch kader schetsen van de periode waarover deze paper handelt, is geen overbodige luxe. Aan de hand van een overzicht van de klimatologische, ecologische en geografische veranderingen is het mogelijk om de onderstaande theorieën in tijd en ruimte te situeren om aldus de achterliggende redenering beter te kunnen begrijpen. Dergelijk kader kan gereconstrueerd worden op basis van boorkernsequenties van de oceaانبodem en van het pakijns in Groenland, fauna- en floraresten, tefra-afzettingen in sedimentsequenties, marine en continentale pollensequenties en de lokale stratigrafie en pedogenese. Het kader schetst de situatie in Eurazië vanaf het einde van het voorlaatste interglaciaal (Eem; OIS 5e) omstreeks 118 ka BP tot de einde van het OIS 2 omstreeks 16 ka BP bij de aanvang van het Holoceen. Deze periode omvat het laatste glaciaal, het Weichsel, dat traditioneel beschouwd wordt als één lange, intense koudeperiode. Deze moet eerder gezien worden als een periode waarbij lang, koude periodes worden afgewisseld met mildere intervallen⁶. Bovendien zijn binnen Eurazië sterke, regionale verschillen zichtbaar in het klimaat omwille van de verscheidenheid van de geografische gebieden. Enerzijds dient een onderscheid gemaakt te worden tussen het Noorden, met een meer arctisch klimaat, en het Zuiden, met een meer gematigd klimaat, die van elkaar gescheiden worden door de trans-Europese bergketens (o.a. de Pyreneeën en de Alpen). Anderzijds dient een onderscheid gemaakt te worden tussen het continentale klimaat in het Oosten en het Atlantisch klimaat in het Westen⁷. In dit overzicht wordt kort van elk zuurstofisotoopstadium het klimaat (zie figuur 2), de flora (zie figuur 1) en het faunabestand (zie bijlage 2) geschetst. Om dit overzicht beperkt te houden, worden enkel de belangrijkste prooidieren en concurrenten van de *Homo neanderthalensis* besproken.

Vanaf circa 118 ka BP eindigt het warme Eem interglaciaal (OIS 5e) en volgt er een periode van afkoeling (OIS 5d/b), onderbroken door twee mildere periodes (OIS 5c/a). De afkoeling doet wereldwijd het zeeniveau dalen en het landijs uitbreiden. Vanaf het einde van het OIS 5a omstreeks 74 ka BP is een systematische afkoeling voelbaar naar de koudeperiode omstreeks 66 ka BP, namelijk het Vroeg Glaciaal Maximum, dat 5000 jaar zal duren⁸. De aanleiding voor deze eerste koudeprik wordt door sommige auteurs toegeschreven aan de supereruptie van de Tobavulkaan op het eiland Sumatra in Indonesië omstreeks 80-75 ka BP⁹, die een vulkanisch winter zou hebben veroorzaakt. Omwille van de magnitude van de uitbarsting wordt een globale afkoeling en verdroging mogelijk geacht. Deze klimatologische verandering ging op haar beurt veranderingen veroorzaken in de fauna en flora. Het pollenarchief wijst wel uit dat er pas sprake is van een arctisch landschap in het gebied boven de trans-Europese bergketens vanaf het laat OIS 4. De taiga en het boreaal bos worden vervangen door toendra en steppe¹⁰, gekenmerkt door een hoog percentage grassen- en kruidenpollen in het pollenbestand. Beneden de trans-Europese bergketens zorgde het koelere en drogere klimaat voor een uitdroging in de mediterrane wereld. Het mediterrane bos, dat bestond uit voornamelijk *Olea europaea* (olijfboom), *Pinus pinea* (parasolden) en *Pistacia lentiscus* (mastiékboom)¹¹, werd gereduceerd tot de vruchtbare stroken langs de kust¹², terwijl zich woestijnvorming voordeed in het binnenland¹³. De (semi-)exotische biomassa, zoals

⁶ Van Andel, Tjeerd H. 2003.9-17.

⁷ Van Andel, Tjeerd H. 2003. 57-78.

⁸ Van Andel, Tjeerd H. 2003. 9-17.

⁹ Stanley, Ambrose H. 1998. 623-651.

¹⁰ Van Andel, Tjeerd H. 2003.9-17.

¹¹ Finlayson, J.C. et al. 2001. 117-122.

¹² Finlayson, Clive. 2008. 2246-2252.

¹³ Shea, John J. 2008. 2253-2270.

Emys orbicularis (Europese vijverschildpad), *Hippopotamus amphibius* (nijlpaard) en *Bubalus murrens* (waterbuffel)¹⁴, die Europa domineerde tijdens het OIS 5e verdween. De veranderingen in het klimaat, de fauna en flora hadden ook een invloed op het gedrag van de *Homo neanderthalensis* in Eurazië en de *Homo sapiens* in Afrika en de Levant¹⁵.

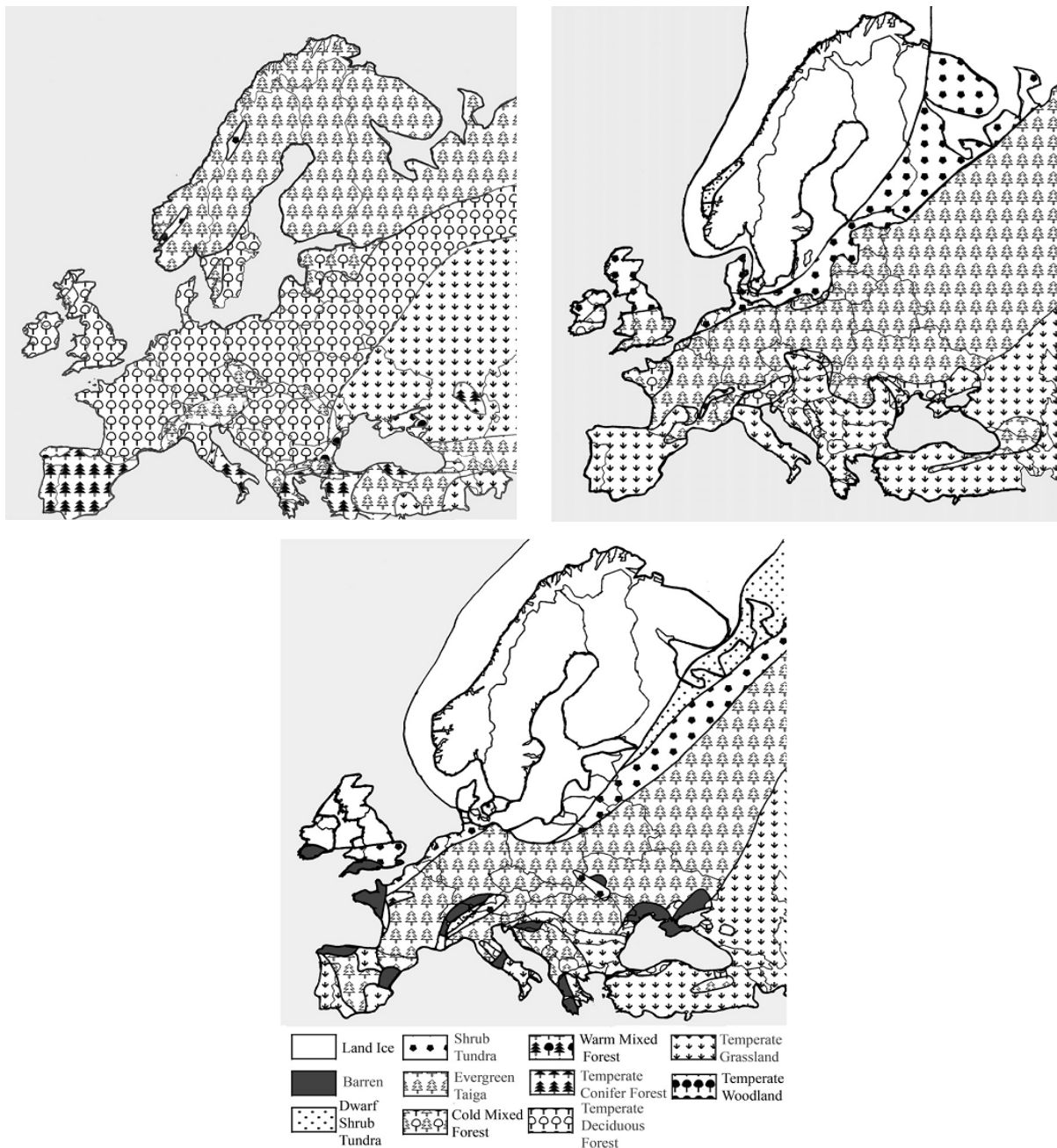


Fig. 1: Overzicht van het florabestand van het OIS 5e (>74 BP), OIS 3 (de koudere fase van 37-27 ka BP) en OIS 2 (Laat Glaciaal Maximum; 27-16 ka BP)¹⁶.

¹⁴ Van Kolfschoten, T. 2000. 269-281.

¹⁵ Van Andel, Tjeerd H. 2003. 31-56.

¹⁶ Hardy, Bruce, L. 2010. 669.

Het OIS 3 kan standaard opgedeeld worden in 2 grote klimatologische periodes: een warme fase (59-37 ka BP) en een koude fase (37-27 ka BP). Naar het einde toe van de warme fase is reeds een sterke afkoeling waarneembaar, waardoor dit laatste deel soms gezien wordt als een overgangsfase (44-37 ka BP) naar de koude periode die erop volgt. Nadat omstreeks 70 ka BP de Levant was verlaten door de anatomisch moderne mensen omwille van te barre klimaatsomstandigheden, werd dit vacuüm er opgevuld door neanderthalers tot ook zij omstreeks 45 ka BP uit de streek verdwijnen omwille van de klimatologische verslechtering¹⁷. De warme fase van het OIS 3 (59-44 ka BP), die meteen ook de langste warme fase van het Weichselglaciaal is, wordt standaard geassocieerd met het Greenland Interstadial 9-11, dat gekenmerkt werd door een matig en vochtig klimaat in het noorden en een warm, droger klimaat in het Mediterrane Zeegebied. De temperaturen schommelden tussen de $10\pm 2^\circ\text{C}$ in gebieden met een maritiem klimaat en tussen de $15\pm 2^\circ\text{C}$ in gebieden met een continentaal klimaat¹⁸. In deze fase kan de grootste concentratie van neanderthalsites gesitueerd worden tussen $40\text{-}50^\circ\text{N}$, waar de gemiddelde temperatuur schommelde tussen -1°C (winter) en 12°C (zomer) en jaarlijks gemiddeld minder dan 1059mm neerslag viel. De leefwereld van de vroege moderne mensen lag veel zuidelijker¹⁹. De koude fase in het OIS 3 (37-27 ka BP) wordt standaard geassocieerd met het Heinrich 4 event. Deze periode vormt de aanloop naar het Laat Glaciaal Maximum (27-16 ka BP; OIS 2). Tijdens deze periode trokken de neanderthalers zich terug in enkele mediterrane refugia, zoals het Iberisch schiereiland, Italië en de Balkan, waar de gemiddelde temperatuur tussen de 6°C (winter) en 14°C (zomer) schommelde en er gemiddeld minder dan 730mm neerslag per jaar viel. De anatomisch moderne mensen daarentegen, koloniseerden de rest van Europa (tot het noorden van het Iberisch Schiereiland). In deze periode was er nog geen occupatie door anatomisch moderne mensen van het gebied ten Zuiden van de Ebrorivier in Noord-Spanje²⁰. In verband met de faunale en florale samenstelling van het OIS3-landschap dient opgemerkt te worden dat geen enkel hedendaags landschap hiermee overeenstemt.

In de warme fase van het OIS 3 is het mogelijk aan de hand van de vegetatie en het faunabestand ecologische zones te definiëren. Het gebied boven 53°N is van Schotland tot Denemarken een arctische woestijn, terwijl in Finland toendra en dichte taiga overheersen. In de landen rond de Baltische zee domineert een grasland met clusters van coniferen en kouderesistente loofbomen, terwijl de rest van Scandinavië overdekt is met landijs²¹. Deze zone wordt gekenmerkt door diersoorten zoals de *Alopex lagopus* (arctische vos), de *Rangifer tarandus* (rendier), verschillende zeehondspecies en de *Mammuthus primigenius* (mammoet). Aangezien deze laatste in deze gebieden kon gedijen, impliceert zulks dat er genoeg vegetatie te vinden was om deze grote grazer te voeden²². Tussen $48\text{-}53^\circ\text{N}$ ²³ is het landschap bedekt met toendra en steppe, terwijl het in Rusland wordt gedomineerd door taiga. De fauna in dit gebied wordt gedomineerd door (middel)grote grazers zoals *Mammuthus primigenius* (mammoet), *Coelodonta antiquitatis* (wolharige neushoorn), *Rangifer tarandus* (rendier), *Cervus elaphus* (edelhert), *Bison priscus* (bizon), *Ovibos moschatus* (muskusos), *Equus ferus* (paard) en *Equus hydruntinus* (Europese ezel). Verder zijn ook een aantal carnivoren aanwezig zoals *Canis lupus* (wolf), *Ursus spelaeus* (holenbeer) en *Gulo gulo* (veelvraat). De samenstelling van de vegetatie en de fauna beneden 48°N is minder eenvormig. Zuid-

¹⁷ Shea, John J. 2008. 2253-2270.

¹⁸ Barron, Eric et al. 2003. 57-78.

¹⁹ Banks, William E. et al. 2008: 1-8.

²⁰ Banks, William E. et al. 2008: 1-8.

²¹ Huntley, Brian en Judy R.M. Allen. 2003.79-102.

²² Stewart, J.R. et al. 2003.103-130.

²³ Noord-Frankrijk, Engeland, België, Nederland, Duitsland, Polen, Oekraïne, Roemenië, Slowakije, Tsjechië, Zwitserland, Hongarije, Slovenië, Wit-Rusland en Oostenrijk

Frankrijk en Noord-Italië worden gedomineerd door een gematigd grasland afgewisseld met gemengd bos. Het Iberisch schiereiland wordt gekenmerkt door een florabestand dat vergelijkbaar is met het gebied tussen 48-53°N. De Balkan, Z-Italië, Griekenland en West-Turkije worden voornamelijk bedekt door een gemengde bos. De Levant, tot slot, is een warm steppe/woestijngebied. Het mediterrane faunabestand is, enerzijds, samengesteld uit een aantal herbivoren zoals *Rupicapra rupicapra* (chamoix), *Capra ibex* (ibex) in de bergen en *Sus scrofa* (wild zwijn), *Alces alces* (eland), *Cervus elaphus* (edelhert), *Capreolus capreolus* (ree) in de lager gelegen delen van het landschap. Ook een aantal carnivoren zoals *Vulpes vulpes* (vos), *Canis lupus* (wolf), *Crocuta crocuta* (hyena), *Ursus arctos* (bruine beer) en *Panthera leo* (leeuw), *Lynx pardina* (Iberische lynx) maken deel uit van de fauna. Een derde categorie van species, waarvan wordt vermoed dat ze uitgestorven zijn omstreeks het verdwijnen van de *Homo neanderthalensis*, waren *Stephanorhinus kirchbergensis*, *Stephanorhinus hemitoechus* (neurshoornachtigen) en *Elephants antiquus* (olifantachtige)²⁴.

In de koude fase van het OIS 3 vindt er een uitbreiding plaats van het landijs boven Scandinavië en van de arctische woestijn in de gebieden langs de Baltische zee. Taiga bedekt het grootste deel van centraal Europa en grote delen van Noordwest-Europa. In het gebied beneden 48°N overheerst vanaf dan een gematigd grasland met steppetoendra²⁵. De fauna is vergelijkbaar met de periode ervoor. Alleen worden kouderesistente diersoorten toen ook op meer zuidelijk gelegen de sites aangetroffen, wat het afkoeling van het klimaat bevestigd.

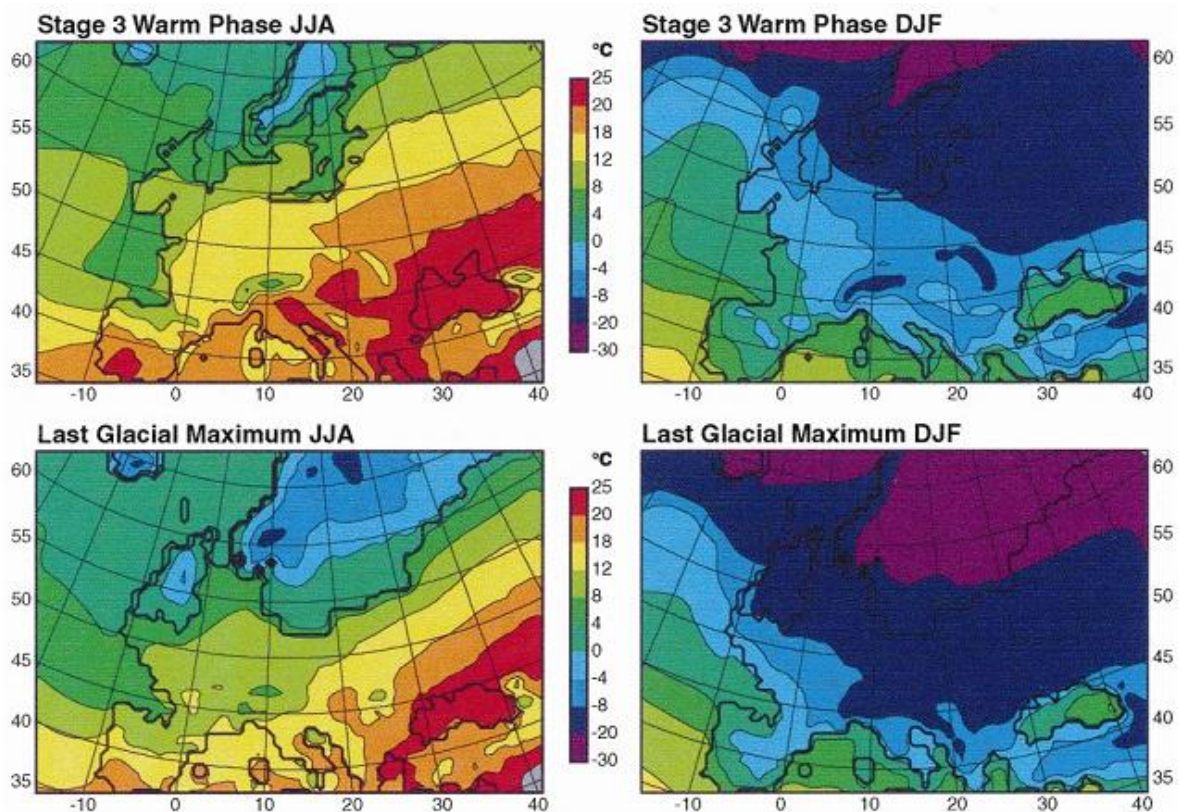


Fig. 2: Een overzicht van de gemiddelde temperatuur in de zomermaanden links (juni, juli en augustus) en de wintermaanden rechts (december, januari en februari) omstreeks 40 ka BP (boven) en omstreeks 21 ka BP (onder)²⁶.

²⁴ Stewart, J.R. et al. 2003.103-130.

²⁵ Huntley, Brian en Judy R.M. Allen. 2003.79-102.

²⁶ Van Andel, Tjeerd H. 2002. 5.

Het OIS 2 (27-16 ka BP) wordt voornamelijk geassocieerd met het Laat Glaciaal Maximum. In het OIS 2 is er allereerst een verdere uitbreiding van het landijs in Scandinavië, Groot-Brittannië en de gebieden rond de Baltische zee. Een groot deel van centraal en West-Europa is nog steeds bedekt met taiga. Toch heeft dit vegetatiepatroon moeten plaats ruimen voor toendra in het Noorden en gematigd grasland in het Oosten. In het mediterrane bekken is nog steeds een groot gebied bedekt met grasland. Deze heeft, echter, ook deels plaats moeten ruimen voor taiga²⁷. Het OIS 2 wordt gekenmerkt door temperaturen die variëren tussen minus 32,5°C (winter) en +4,4°C (zomer) in de noordelijke gebieden en 2,2°C (winter) 17,2°C (zomer) in de zuidelijke gebieden tijdens het Laat Glaciaal Maximum²⁸. In het algemeen is er een continuïteit van de meeste diersoorten van het OIS 3 in Eurazië. Alleen ligt de meest zuidelijke expansie van de kouderesistente dieren dieper naar het zuiden dan in de vorige periodes. In het archeologisch bestand zijn de ‘interglacial survivors’²⁹ (Stewart, J.R. 2003) systematisch afwezig. Op de overgang van het OIS 3 naar het OIS2 slinkt het aantal neanderthalsites van enkele enclaves op het Iberisch schiereiland, rond de Zwarte Zee en in gebieden met een microklimaat (zoals Zuid-België) tot één laatste cluster, in het uiterst zuiden van het Iberisch schiereiland³⁰. Na 28 ka BP worden in dit extreme zuidelijke refugium geen sporen van neanderthaleroccupatie meer aangetroffen³¹.

²⁷ Hardy, Bruce. 2010. 662-679

²⁸ Aiello, Leslie C. en Peter Wheeler. 2003.147-166.

²⁹ *Stephanorhinus kirchbergensis*, *Stephanorhinus hemitoechus* en *Elephans antiquus*

³⁰ Finlayson, Clive et al. 2006. 850-853.

³¹ Van Andel, Tjeerd H. et al. 2003.31-56.

OVERZICHT VAN DE EXTINCTIETHEORIEËN.

Initieel werd er van uitgegaan dat de *Homo neanderthalensis* omwille van zijn robuust uiterlijk geen voorouder van de graciele *Homo sapiens* zou kunnen zijn. Op basis van het vondstmateriaal en de resultaten van de courante wetenschappelijke methodologie werd de neanderthaler uit de evolutie van de moderne mens geschrapt en beschouwd als een doodlopende zijtak. Nu echter, is het door toegenomen samenwerking tussen verschillende wetenschappelijke disciplines mogelijk geworden om een beroep te doen op een rijk gamma van technieken uit, onder andere de genetica om het archeologische onderzoek aan te vullen. Aangezien hierdoor het neanderthalergenoem ontrafeld kon worden, barstte de discussie omtrent de belang van de *Homo neanderthalensis* in de evolutie van de moderne mens weer in volle hevigheid los. Was de *Homo neanderthalensis* werkelijk een doodlopende zijtak, zoals ook andere homininen, of waren ze voor ons, in Europa en Azië, meer dan dat? Hebben ze toch in bepaalde mate het aanzien van de moderne mens op het Euraziatisch continent mee bepaald? Aangezien op een gegeven moment de lithische typeartefacten van deze archaische mensen duidelijk verdwijnen uit het bodemarchief, wordt dit in het algemeen geïnterpreteerd als het fysiek ophouden van bestaan van die bepaalde soort/populatie³². Wat uiteindelijk de aanleiding hiervoor is geweest, wordt sterk betwist. Initieel werd uitsluitend gekeken naar een antropogene oorzaak. Mede omdat de archeologische resten van de *Homo neanderthalensis* in Eurazië verdwijnen op het moment dat de resten van de anatomisch moderne mensen er opduiken. Hierdoor werd gesuggereerd dat de anatomisch moderne mensen superieur waren aan de inheemse neanderthalers. Deze superioriteit kan variëren van een intellectuele superioriteit tot een superioriteit op het gebied van oorlogsvoering of voedselvoorziening, afhankelijk het bewijsmateriaal en de verdedigde theorie. Hoewel de rol hierin van de anatomisch moderne mens nog steeds zeer twijfelachtig is, werd wel geconstateerd dat de neanderthalers en de moderne mensen gedurende een periode van 10 ka jaar hebben samengeleefd en dat de instroom van de moderne mensen niet direct tot het uitsterven van de neanderthalers heeft geleid. Naast de antropogene oorzaak wordt ook gekeken naar de potentiële rol van het klimaat bij het uitsterven van de neanderthalers. Aan de hand van klimaatproxidata is het mogelijk om het paleoklimaat van het Laat Pleistoceen in het toenmalige Eurazië te reconstrueren. Een sterke afkoeling die inzet rond 37 ka BP en loopt tot 20 ka BP zou mogelijk bijgedragen hebben tot het uitdunnen en verdwijnen van de neanderthalers. Dit ten gevolgen van de sterke afkoeling van het klimaat, maar ook door de indirecte gevolgen van die globale afkoeling, zoals veranderingen in het fauna- en flora. Aangezien het dieet van de mensenpopulaties sterk afhankelijk was van dit biologische bestand, kan dergelijke verandering dit dieet in zo een mate verstoren dat ze, na een periode van voedselgeïnduceerde stress, wegtrokken uit het gebied of uitstierven wanneer migratie niet meer mogelijk was. Tenslotte wordt ook de mogelijkheid van een besmettelijke en/of dodelijke aandoening overwogen als oorzaak voor de extinctie van de neanderthalers. Hoewel deze categorie van hypothesen ook ondergebracht kan worden in de antropogene categorie, heb ik toch gekozen om ze apart te behandelen, omdat er meer elementen meespelen dan louter de antropogene aspecten.

³² Dit is, zoals reeds eerder aangehaald, een moderne assumptie. Als ooit een tegenbewijs hiervoor zou gevonden worden, zou dit betekenen dat alle theorieën en veronderstellingen in verband met deze ene assumptie zouden vervallen. Om vooruitgang mogelijk te maken in het archeologisch onderzoek van het Midden Paleolithicum, is er toch voortgebouwd op het idee dat dit archeologisch bestand kan gelinkt worden aan de *Homo neanderthalensis*.

Natuurlijke oorzaak

Het lijkt nu misschien logisch dat het klimaat of de klimaatschommelingen en de gevolgen ervan op de fauna- en flora een belangrijk rol gespeeld hebben in het uitsterven van de *Homo neanderthalensis*. Toch werd lange tijd met deze factoren geen rekening gehouden en werd enkel naar de rol van de moderne mens gekeken. Door de ontdekking van proxidata zoals ijsboorkernen uit Groenland (zie figuur 3) en pollensequenties is het mogelijk geworden om het paleoklimaat te reconstrueren, waardoor de jongste jaren de invloed van het klimaat niet langer genegeerd kon worden. Uit een reconstructie is gebleken dat het Pleistoceen, vooral op het einde, gekenmerkt werd door sterke, klimatologische fluctuaties. Dit in tegenstelling tot het Holoceen, dat gekenmerkt wordt door een stabielere situatie. De glaciële en interglaciële periodes bestonden in het noordelijk halfrond uit kortere fasen van kleinere, klimatologische fluctuaties: stadialen en interstadialen. Veranderingen in klimaat veroorzaken op hun beurt veranderingen in de fauna en flora wanneer de klimatologische drempelwaarden voor de betrokken soorten overschreden worden. Het kernidee van de onderstaande theorieën is, dat de extinctie van de endogene, archaische populaties in Eurazië te wijten is aan het feit dat ze zich niet succesvol wisten aan te passen aan optredende klimatologische, florale en faunale veranderingen in hun leefomgeving.

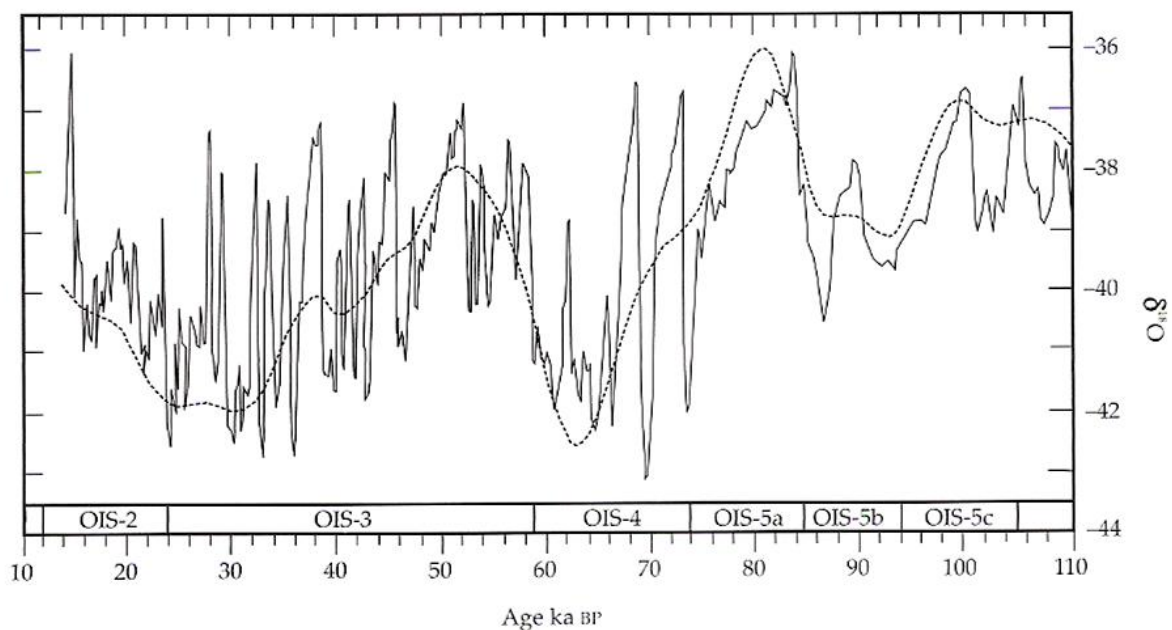


Fig. 3: Een overzicht van de klimatologische fluctuaties vanaf het einde van het voorlaatste interglaciaal (OIS 5d) tot het einde van het laatste glaciaal (OIS 2) op basis van de 18O/16O-verhouding in de GISP2 ijsboorkernsequenties³³.

³³ Van Andel, Tjeerd H. 2003. 16.

Klimatologische stress

De sterke klimatologische fluctuaties in het laatste deel van het Pleistoceen worden door sommige onderzoekers gezien als de voornaamste aanleiding van de extinctie van de neanderthalers. Omwille van hun groot lichaamsvolume, korte ledematen en gedrongen uiterlijk³⁴ wordt in het algemeen aangenomen dat de *Homo neanderthalensis* goed aangepast was aan een leven in barre omstandigheden³⁵. Nu, echter, moet deze visie genuanceerd worden. Neanderthalers waren waarschijnlijk wel aangepast aan koude, maar binnen bepaalde grenzen. De afwezigheid van sites in het de noordelijke breedtegraden tijdens de koudepiek in het OIS 4, het Vroeg Glaciaal Maximum, wijst erop dat neanderthalers tijdens die periode uitgestorven waren in deze gebieden of waren weggetrokken naar warmere, meer zuidelijk gelegen refugia. Deze laatste assumptie lijkt het meest aannemelijk aangezien in de warmere fase van het OIS 3 weer occupatie vastgesteld kon worden in meer noordelijke gelegen zones. Bij de aanzet van de koudere fase in het OIS 3 is een gelijkaardig patroon zichtbaar als in het OIS 4, waarbij de occupatie verdwijnt in de noordelijke gebieden. Doordat deze warme fase veel korter was dan de vorige, warme tussenperiode (OIS 5e), is het mogelijk dat de endogene populaties zich niet tijdig hebben weten te herstellen tegen de volgende koudepiek, waardoor lokale extincties in de noordelijke breedtegraden onvermijdelijk waren. Doordat deze tweede koudepiek langer aanhield, kunnen ook de groepen in de zuidelijke gebieden uitgestorven zijn, aangezien verder trekken naar het Zuiden verhinderd werd door de zee of woestijn³⁶.

Faunagerelateerde extinctie

Sommige onderzoekers zien eerder een verband tussen het uitsterven van de *Homo neanderthalensis* en het wegtrekken of uitsterven van hun voornaamste prooidieren. Doordat neanderthalers steeds terugkeerden naar eenzelfde voedingspatroon en niet alle klimatologische fluctuaties een verandering teweegbrachten in het fauna- en florabestand, concluderen ze dat de neanderthalers vastgeroest waren in hun eenzijdige voeding, waardoor ze bij een drempeloverschrijdende gebeurtenis niet in staat waren om zich aan te passen. Toen het klimaat sterk afkoelde aan het einde van OIS 3, is er in het faunabestand een voelbare reductie waarneembaar. De neanderthalers konden zich niet tijdig aanpassen aan deze veranderingen waardoor een aanhoudende voedselschaarste en hongersnood uiteindelijk hun ondergang betekende³⁷. Andere onderzoekers trekken de lijn van een klimaatgerelateerd uitsterven nog verder door en verbinden de extinctie van de neanderthalers aan het massaal uitsterven van een groot deel van de toenmalige megafauna omstreeks 28 ka BP op het einde van het OIS 3. Deze onderzoekers suggereren dat de *Homo neanderthalensis* deel uitmaakte van een groep species – de ‘interglacial survivors’ (Steward, J.R. 2003) – die bij de aanzet van het Laat Glaciaal Maximum uitgestorven zijn ten gevolge van de sterke klimaatfluctuaties³⁸. Onder deze ‘interglacial survivors’ kunnen, onder andere, de *Stephanorhinus kirchbergensis*, de *Stephanorhinus hemitoechus* (neurshoornachtigen) en *Elephans antiquus* (olifantachtige)³⁹ worden gerekend. Samen met deze grote herbivoren verdween tijdens deze extinctiegolf ook een groot deel van de carnivoren, zoals *Panthera pardus* (luipaard), *Lutra lutra* (otter), *Putorius putorius* (poolkat). Deze klimatologische verslechtering betekende ook een afname

³⁴ Stewart, John, R. 2005. 35-46.

³⁵ De vroeg anatomisch moderne mens had daarentegen een lichaamsbouw die aangepast was aan het klimaat van het gebied beneden de Sahara.

³⁶ Stringer, Chris et al. 2003. 233-240.

³⁷ Banks, William E. et al. 2008: 1-8.

³⁸ Stewart, John, R. 2002. 221-232.

³⁹ Stewart, J.R. et al. 2003.103-130.

van het aantal individuen voor zowat alle zoogdierspecies, met uitzondering voor de soorten die aangepast waren aan barre weersomstandigheden zoals de *Ovibos moschatus* (muskusos) en de *Homo sapiens* (anatomisch moderne mensen).

Vulkanische winter

Een derde categorie van onderzoekers ziet een verband tussen de neergang van de neanderthalers en de gevolgen van vulkaanuitbarstingen in de Kaukasus en op het Italische schiereiland circa 40 ka B.P. Dankzij de unieke, chemische samenstelling van het vulkanisch as was het mogelijk om de depositie ervan te kunnen identificeren op sites in Centraal-Europa en op het Italiaans schiereiland. Deze erupties zouden aanleiding gegeven hebben tot een vulkanische winter. In de geschiedenis van de aarde zijn nog uitbarstingen gekend, die resulteerden in vulkanische winters. Dergelijke winters duren, afhankelijk van de magnitude van de uitbarsting, echter zelden langer dan enkele decennia⁴⁰. Toch zijn er uitzonderingen gekend, zoals de mega-eruptie van de Tobavulkaan op Sumatra omstreeks 80-75 ka BP⁴¹. Of de Campaanse Ignimbriet-eruptie en de uitbarstingen in de Kaukasus globale gevolgen hebben gehad, is nog de vraag. Archeologisch onderzoek doet uitschijnen dat boven de tefralaag in Oost-Europese sites, zoals Mezmaiskaya, de Midden-Paleolithische occupatie verdwijnt. Daar het patroon niet systematisch overal zichtbaar is in Europa, verliest deze theorie aan geloofwaardigheid⁴².

Verzwakt geomagnetisch veld

Recentelijk kon, door middel van Argondateringen, uit sedimenten afgeleid worden dat circa 40 ka en 32 ka BP twee geomagnetische fenomenen, het 'Lachamp'- en het 'Mono Lake'-fenomeen, hebben plaatsgevonden⁴³, die mogelijk indirect gevolgen hebben gehad voor de gezondheid van de toenmalige species op aarde. Vooral tijdens de oudste gebeurtenis, het 'Lachamp'-fenomeen, zou het magnetisch Noorden zich verplaatst hebben naar lagere breedtegraden, om dan uiteindelijk terug te springen naar het geografisch Noorden. Tijdens deze onstabiele periode, waarbij het geomagnetisch veld van de aarde sterk verzwakt was, konden kosmische deeltjes dieper doordringen in de atmosfeer. Doordat ze gingen reageren met elementen aanwezig in de atmosfeer, ontstonden er chemische reacties die het ozongehalte in de atmosfeer reduceerden. Een gereduceerde ozonlaag laat meer schadelijke ultravioletstralen (UV-stralen) het aardoppervlak bereiken. Deze UV-stralen zijn schadelijk omdat ze de kans op huidkanker en op permanente oogschade verhogen⁴⁴. Het feit dat uit genetisch onderzoek gebleken is dat neanderthalers een zeer bleke huid hadden en een rosse haarkleur⁴⁵, doet vermoeden dat ze onvoldoende aangepast waren aan sterk zonlicht en dus zeer kwetsbaar voor een verhoogde UV-waarde. Aangezien dergelijke verhoogde UV-straling de gezondheid van de neanderthalers kon schaden, zouden deze geomagnetische excursies, die soms decennia aanhielden, gelinkt kunnen worden aan het uitsterven van de neanderthalers. Dat de anatomisch moderne mensen deze excursies wél overleefd hebben, is mogelijk te wijten aan het feit dat hun lichaam omwille van hun Afrikaans origine⁴⁶, wél aangepast was aan een hogere UV-index⁴⁷.

⁴⁰ Golovanova, Liubov Vitaliena et al. 2010. 655-691.

⁴¹ Stanley, Ambrose H. 1998. 623-651.

⁴² Golovanova, Liubov Vitaliena et al. 2010. 655-691.

⁴³ Thouveny, N en K.M. Creer. 1992. 399-402.

⁴⁴ Duthie, M.S. et al. 1999. 995-1009.

⁴⁵ Green, Richard E. 2010. 710-722.

⁴⁶ Duthie, M.S. et al. 1999. 995-1009.

⁴⁷ Valet, Jean-Pierre en Hélène Valladas. 2010. 3887-3893.

Antropogene oorzaak

Eenzijds kan een antropogene oorzaak voor de extinctie van de neanderthaler gezien worden vanuit de invalshoek van de neanderthalers zelf. D.w.z. dat de neanderthaler zelf aan de basis ligt van zijn uitsterven, hetzij door onderlinge conflicten, hetzij door een het overmatig beoefenen van ‘rituele’ praktijken zoals kannibalisme. Anderzijds, wordt het uitsterven van de neanderthaler toch veel vaker geassocieerd met de komst van de anatomisch moderne mensen en de algemene superioriteit van deze nieuwkomers. Deze superioriteit kan, afhankelijk van de theorie en de aangehaalde argumenten, op verschillende manieren ingevuld worden, gaande van een energetische superioriteit tot een linguïstische superioriteit. Het idee dat de anatomische moderne mens aan de basis ligt van het verdwijnen van de *Homo neanderthalensis* heeft te maken met het feit dat onze intrede in Eurazië ongeveer gelijktijdig heeft plaatsgevonden met deze extinctie. Hieruit werd al snel geconcludeerd dat de nieuwkomers op alle vlakken superieur waren en de inferieure neanderthalers verdreven en vervingen. Deze visie heeft door het onderzoek van de afgelopen jaren sterk aan betekenis ingeboet. Toch kent het idee, dat de vroege moderne mens een belangrijke rol gespeeld heeft in deze extinctie, nog steeds veel aanhang. Heel wat factoren schijnen er immers op te wijzen dat de anatomisch moderne mens een belangrijke rol moet hebben gespeeld bij het finaal verdwijnen van de neanderthalers. De onderzoekers zijn wel afgestapt van de mening dat de vroege moderne mensen op elk gebied superieur waren ten opzichte van de neanderthalers. Dat de vroege mens, bijvoorbeeld, fysiek niet superieur was aan de neanderthaler, kan reeds aan de hand van het teruggevonden beendermateriaal aangetoond worden.

Anatomie en energie

Het klimaat was voor zowel de neanderthalers als de anatomisch moderne mensen hetzelfde, alleen was hun reactie op dit klimaat verschillend. Uit morfologisch onderzoek van de teruggevonden menselijke resten, kan afgeleid worden dat vroege moderne mensen slank en groot waren en de neanderthalers klein, robuust en gedrongen. De neanderthalers hadden hun groot lichaamsvolume voornamelijk te danken aan een sterk ontwikkeld musculatuur, wat geïnterpreteerd kan worden als een anatomische reactie – isolatie tegen de koude – op de toenmalige klimatologische omstandigheden⁴⁸. Een groter lichaamsvolume impliceert ook dat een grotere, dagelijkse hoeveelheid voedsel – en dus energie – nodig was om te kunnen overleven. Hun korte ledenmaten impliceerden ook dat ze een grotere energetisch behoefte hadden, aangezien ze meer stappen moesten zetten dan vroege moderne mensen om dezelfde afstand af te leggen. Ondanks hun groter lichaamsvolume waren het niet de neanderthalers maar de anatomisch moderne mensen, die in het OIS 3/2 in de koudere gebieden vertoefden⁴⁹. Zij waren in staat om in deze gebieden te overleven door hun vermogen om complexe kledij (zie het onderdeel kledij) te vervaardigen in plaats van een anatomische verandering te ondergaan. Hierdoor behielden ze hun grote, slanke lichaam, waardoor ze minder energie nodig hadden om te kunnen overleven. Hun grote gestalte liet hen ook toe om een andere jachttechniek te hanteren, waarbij gebruik gemaakt werd van projectielen. Deze wijze van jagen, waarbij er meer afstand werd gehouden met het prooidier, verminderde de kans op levensbedreigende verwondingen bij het jagen. Het vermogen om te overleven met minder energieverbruik⁵⁰ had bovendien ook voordelen in periodes van voedselschaarste⁵¹.

⁴⁸ Stewart, J.R. 2005. 42-46.

⁴⁹ Aiello, Leslie C. en Peter Wheeler. 2003.147-166.

⁵⁰ Het gaat om 275kcal minder bij de mannen en 180kcal bij de vrouwen.

⁵¹ Froehle, Andrew W. en Steven, E Churchill. 2009.96-116.

Kledij

Kledij is, zoals reeds vermeld, een belangrijk element om te overleven in barre weersomstandigheden en kan aldus een rol gespeeld hebben in de extinctie van de *Homo neanderthalensis*. Er moet een onderscheid gemaakt worden tussen eenvoudige en complexe kledij. Eenvoudige kledij bestaat uit dierenhuiden, die op een losse manier rond het lichaam gedrapeerd worden. Complexe kledij bestaan ook uit dierenhuiden – zeker ten tijden van de vroege mensen in Europa – die echter in lagen worden gedragen en waarvan zeker de onderste laag nauw aansluit aan het lichaam. Hoe nauwer de kledij aansluit aan het lichaam, hoe minder warmteverlies en hoe beter het individu tegen grote koude beschermd is. Terwijl eenvoudige kledij door zijn eenvoudige productie, geassocieerd wordt met de materiële cultuur van de neanderthalers, wordt complexe kledij standaard toegeschreven aan de anatomisch moderne mensen. De productie van complexe kledij wordt immers geassocieerd met de aanwezigheid van benen naalden en priemen in het archeologisch bestand⁵². De anatomisch moderne mensen hadden, toen zij hun intrede deden in Eurazië, automatisch de stap gezet om complexe kledij te gaan produceren, aangezien er de temperaturen veel kouder waren dan in Afrika. De neanderthalers hadden zich evolutionair anatomisch aangepast aan een kouder klimaat en hadden dus genoeg aan eenvoudige kledij. Deze ‘keuze’ betekende wel dat geen occupatie mogelijk was boven 53°N, waardoor ze verplicht waren om te migreren naar het zuiden tijdens koudere periodes. In het OIS 3/2 werd de koude extra versterkt door sterke winden. De doorlaatbaarheid van de kledij was bepalend om in deze barre omstandigheden te kunnen overleven. Terwijl complexe kledij een minimale doorlaatbaarheid heeft, werd de eenvoudige kledij gekenmerkt door een grote doorlaatbaarheid. Het verschijnen van benen priemen en naalden ondersteunt dit idee, namelijk dat een overschakeling op complexe kledij nodig was om zich beter te beschermen tegen koude winden. Deze omschakeling kwam bij de neanderthalers echter te laat, waardoor ze verplicht waren om zuidwaarts te terugtrekken⁵³.

Dieet

Een andere mogelijke verklaring voor de extinctie van de neanderthalers zou kunnen liggen in de verscheidenheid en de stabiliteit van het dieet van de toenmalige mensensoorten. Dat het paleodieet van de neanderthalers en de anatomisch moderne mensen verschilde, kan afgeleid worden uit de faunaresten op de sites, paleopathologieën en stabiele isotopen ¹³C (koolstof) en ¹⁵N (stikstof) in het menselijk botmateriaal. Om een divers dieet te attesteren zouden sporen moeten worden teruggevonden van marine en terrestrische diersoorten en van plantaardig materiaal. Wanneer in één van deze voedselbronnen een specialisatie optreedt, zal dit door een insufficiënte inname van micronutriënten, zoals vitaminen en mineralen, gevolgen hebben voor de vruchtbaarheid en het sterftcijfer van de groep. Een eenzijdig dieet beïnvloedt beide negatief, waardoor de gemiddelde levensverwachting zal dalen. Uit de drie bovengenoemde proxidata blijkt dat de neanderthalers topcarnivoren⁵⁴ waren en zich hadden gespecialiseerd in middelgrote tot grote terrestrische zoogdieren⁵⁵. Enkele populaties in het zuiden van Europa hadden een ietwat evenwichtiger dieet, waarbij ook vis, schildpadden en

⁵² d’Errico, Francesco. 1998. 1-44.

⁵³ Gilligan, Ian. 2007. 499-514.

⁵⁴ Richards, M.P. en Erik Trinkaus. 2009. 16034-16039. en Hockett, Bryan en Jonathan A. Haws. 2005. 21-34.

⁵⁵ Onder deze (middel)grote terrestrische diersoorten worden o.a. *Cervus elaphus* (edelhert), *Equus ferus* (paard), *Stephanorhinus hemitoechus*, *Stephanorhinus kirchbergensis*, (uitgestorven neushoornsoorten), *Bison priscus* (uitgestorven bizon), *Elephans antiquus* (uitgestorven olifantsoort) en *Rangifer tarandus* (rendier) verstaan

schelpdieren werden geconsumeerd⁵⁶. Mogelijk zou dit kunnen verklaren waarom juist in deze streken de neanderthalers overleefd hebben tot 28 ka BP. Het dieet van de vroege moderne mensen, daarentegen, was meer uitgebalanceerd. De consumptie van vis (10%) en plantaardig materiaal (geattesteerd door de aanwezigheid van maalstenen) maakte naast de consumptie van (middel)grote terrestrische zoogdieren een aanzienlijk deel uit van het voedingsspectrum. Ook werden sporen van de consumptie van schelpdieren en (water)vogels aangetroffen⁵⁷. Onderzoek van de defecten in de groei van de tanden en het tandlijtage geeft ook aan dat de onderzochte neanderthalerspecimens vaak af te rekenen hadden met periodes waarbij het voedsel van slechte kwaliteit was of periodes met voedselschaarste⁵⁸. Een eenzijdig dieet met fluctuerende kwaliteit en kwantiteit en een gevaarlijke jachttechnieken zorgden voor een hoog sterftecijfer waardoor minder individuen beschikbaar waren voor de reproductie of een hoge leeftijd bereikten om hun kennis en vaardigheden door te geven aan de volgende generatie⁵⁹.

Socio-economische organisatie

Het fysiek verdwijnen van de neanderthalers heeft ook mogelijk te maken met hun economische en sociale organisatie. Zoals in bovenstaande paragraaf wordt aangehaald kan de verscheidenheid en de stabiliteit van het dieet gezien worden als een determinerende factor voor het verdwijnen van de neanderthalers en het overleven van de anatomisch moderne mensen. In de kleine jager-verzamelaargemeenschappen van de neanderthalers en de vroege moderne mensen is een stabiel en divers dieet niet vanzelfsprekend. Zeker niet in tijden van klimatologische fluctuaties en een gereduceerde biomassa⁶⁰. Het opzetten en onderhouden van een handelssysteem, vormde de onontbeerlijke basis voor de stabiliteit en de diversiteit van de voedselvoorziening, zelfs in periodes van schaarste. De zogenaamde superioriteit van de anatomisch moderne mens zou dus, m.a.w. niet alleen voortgevloeid zijn uit zijn diverse eetgewoonten, maar ook uit zijn vermogen om een complexe, economische structuur te realiseren en te onderhouden. Dit systeem veronderstelt ondermeer het vermogen om zaken te plannen, handelscontacten binnen een groep en met andere mensengroepen over grotere afstanden op te zetten en te onderhouden, het woongebied op te delen in functionele zones en een complexe arbeidsverdeling in te voeren. Dergelijk economisch efficiëntie was nauwelijks aanwezig in de neanderthalergroepen. Naast de afwezigheid van aanwijzingen voor een complex handelssysteem, ontbreken ook alle aanwijzingen voor een duidelijk onderscheid tussen het takenpakket van de mannen en dat van de vrouwen in de neanderthalergroepen (zie bijlage 3)⁶¹. Indien vrouwen ook deelnamen aan het jachtgebeuren, is het aannemelijk dat ze minder gevaarlijke prooidieren bejoegen⁶². De kinderen verzamelden voedsel in de nabijheid van het kampement⁶³. Aanwijzingen voor het bestaan van een handelssysteem kunnen worden aangetroffen in het archeologisch materiaal van de anatomisch moderne mensen maar zijn afwezig in de materiële cultuur van de neanderthalers. Het lithische materiaal wordt weliswaar steeds in andere verhoudingen aangetroffen op verschillende sites, maar toch is er geen evolutie te zien, noch in het lithische materiaal, noch in de gebruikte technologieën. Een evolutie die wél zichtbaar is in de materiële cultuur van de anatomische moderne mens als resultaat van het uitwisselen van ideeën en materiaal via inter-tribale contacten. De

⁵⁶ Finlayson, Clive. 2008. 2246-2252. en Hockett, Bryan en Jonathan A. Haws. 2005. 21-34.

⁵⁷ Hockett, Bryan en Jonathan A. Haws. 2005. 21-34.

⁵⁸ Pettit, B.P. 2000. 351-366.

⁵⁹ Hockett, Bryan en Jonathan A. Haws. 2005. 21-34.

⁶⁰ Stewart, John R. 2007. 93-124..

⁶¹ Soffer, Olga. 1994. 101-119. en Pettit, P.B. 2000. 351-366.

⁶² Dusseldorp, Gerrit, Leendert. 2009.42-45.

⁶³ Dusseldorp, Gerrit, Leendert. 2009.42-45.

economische superioriteit van de vroege moderne mens stelt hem in staat om zijn voedseltekorten te compenseren en zelfs in zijn voordeel om te buigen⁶⁴.

Een ander aspect van sociale organisatie heeft betrekking op de zwangerschappen en de groeiperiode van de kinderen⁶⁵. Aangezien de mensen een te groot hersenvolume hadden, was het onmogelijk voor de moeder om te kunnen bevallen van kinderen met volgroeid hersenvolume. Neanderthalers mochten dan wel een grotere herseninhoud hebben dan de anatomisch moderne mensen, maar de periode die nodig was voor de hersenen om volgroeid te geraken bleef dezelfde⁶⁶. Dus kan het verschil in groeiperiode van de hersenen niet bepalend zijn geweest voor het feit dat neanderthalerkinderen langer van hun moeder afhankelijk waren maar veeleer in de duur van de speenperiode tijdens welke de kinderen overschakelden van moedermelk op vast voedsel. Dit was een zeer stresserende periode voor de kinderen, wat tot uiting kwam in een grote kindersterfte⁶⁷. Hoe langer deze periode duurde, hoe groter bovendien het geboorte-interval tussen twee zwangerschappen was. Een groter geboorte-interval impliceerde dat er dus minder zwangerschappen plaatsvonden op jaarbasis. Een langere speenperiode garandeert wel normaliter goed doorvoede kinderen en een sterke moeder-kindrelatie, maar in een mobiele jager-verzamelaarmaatschappij had die langere speenperiode dus wel gevolgen voor de demografische evolutie van de maatschappij. Het hoge kindersterfteratio⁶⁸ kon ongeveer geneutraliseerd worden door een groter aantal geboortes op jaarbasis, zodanig dat genoeg kinderen overbleven om geen grote demografische neergang te veroorzaken⁶⁹. Een langere speenperiode impliceerde ook dat de neanderthalermoeders ook langer moesten zorgen voor hun afhankelijk kroost en niet konden ingeschakeld worden voor andere taken binnen de groep.

De sociale organisatie binnen een neanderthalgroep stond waarschijnlijk volledig in het teken van overleven. De breuken en de dentale defecten van de neanderthalerfossielen doen vermoeden dat ze een zeer hard en kort leven hadden. De breuken waren waarschijnlijk het resultaat van herhaaldelijke confrontaties met het (middel)groot wild dat ze bejoegen, terwijl dentale defecten eerder worden gelinkt aan periodes van voedselschaarste⁷⁰. Kinderen werden vanaf het moment dat ze gespeend waren en dus vast voedsel konden eten, ingezet om in de buurt van het kampement voedsel te verzamelen⁷¹. Het gebied waarbinnen dit gebeurde was niet groter dan 20km in doorsnede en was hierdoor dus relatief snel uitgeput, waardoor verhuizen onvermijdelijk werd. De neanderthalersamenleving werden m.a.w. gekenmerkt door een hoge mobiliteit, wat niet uitsluit dat een aantal sites – magneetlocaties – in het landschap geregeld opnieuw bezocht werden⁷². Een hoge mobiliteit impliceert ook dat de gewonde of oude individuen, die de groep vertraagden, wel eens aan hun lot werden overgelaten. Het zijn vaak deze individuen die geïsoleerd aangetroffen worden in grotsites, waar ze zich waarschijnlijk verschanst hadden nadat ze door de groep achtergelaten waren. Naast een hoog kindersterfte ten gevolge van complicaties bij de geboorte, problemen bij het spenen of ongelukken tijdens de verzameltochten, is er ook een piek voor het sterftecijfer van jonge adolescenten (zie figuur 4). Het mannelijke aandeel in deze piek is wellicht te wijten aan jachtongevallen en het vrouwelijke aandeel aan complicaties tijdens de bevalling. Weinig

⁶⁴ Horan, Richard D. et al. 2005. 1-29.

⁶⁵ Hockett, Bryan en Jonathan A. Haws. 2005. 21-34.

⁶⁶ Ponce de Léon, Marcia S. 2008.13764-13768.

⁶⁷ Humphrey, Louise T. 2010. 453-461. en Skinner, Mark. 1997.677-700.

⁶⁸ Trinkaus, Erik. 1995. 121-142, Sørensen, Bent. 2011. 17-29. en Pettit, P.B. 2000. 351-366.

⁶⁹ Skinner, Mark. 1997. 677-700.

⁷⁰ Berger, Thomas D. en Erik Trinkaus. 1995. 841-852.

⁷¹ Pettit, B.P. 2000. 351-366.

⁷² Dusseldorp, Gerrit, Leendert. 2009.29-31.

neanderthalers werden ouder dan 30 à 40 jaar⁷³. Deze lage levensverwachting en de grote mobiliteit kunnen in verband gebracht worden met de beperkte grootte van de individuele groepen en de beperkte globale populatieomvang. Lokale extincties en rekolonisatie van lege niches waren ten tijde van de neanderthalers waarschijnlijk schering en inslag⁷⁴.

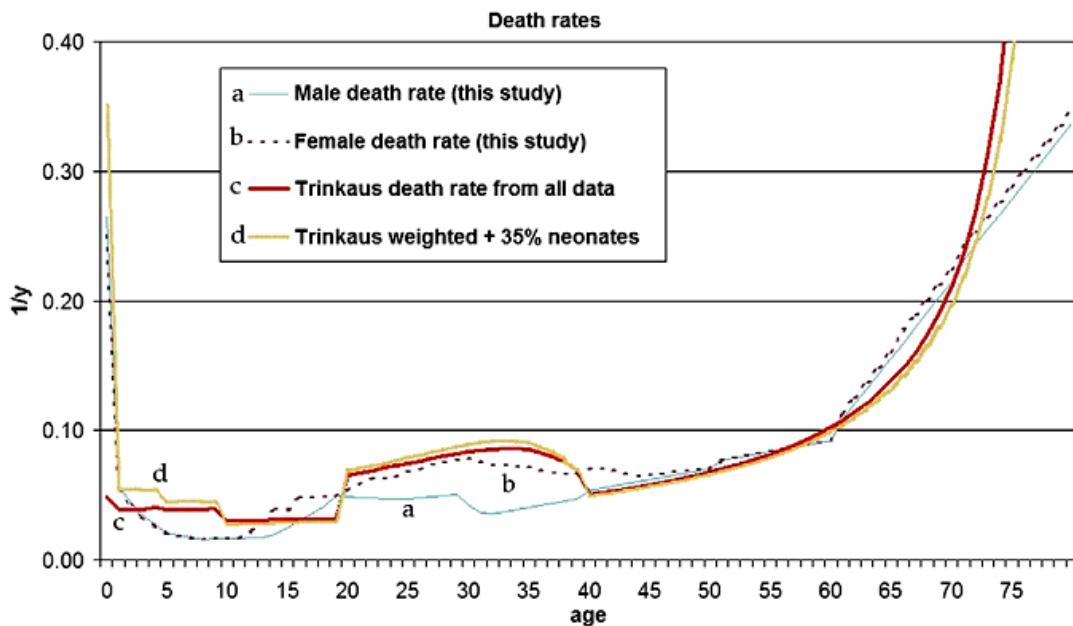


Fig. 4: Overzicht van het sterftcijfer van de neanderthalers per leeftijdsklasse van 5 jaar⁷⁵.

Competitie, oorlogsvoering en kannibalisme

Gedurende lange tijd werd aangenomen dat alleen de vroege moderne mensen verantwoordelijk waren voor de extinctie van de neanderthalers. Door hun innovatieve technologieën en hun vermogen om complexere structuren uit te denken konden ze de endogene, archaische mensensoorten in Eurazië gemakkelijk verdringen bij de zoektocht naar geschikte kampementen en de jacht op prooidieren. Hierdoor werd het gradueel verdwijnen van de archaische volkeren onvermijdelijk. Competitie tussen beide mensensoorten zou het gevolg geweest zijn van het feit dat hun leefwerelden elkaar overlaptten. Bij het reconstrueren van hun territoria, blijkt dat naargelang de vroege moderne mens in de noordelijke gebieden doordrongen, het territorium van de neanderthalers inkromp. Aangezien omstreeks 40 ka BP de opmars door de anatomisch moderne mens vertraagd werd door de zogenaamde ‘Ebro-grens’, konden de neanderthalgroepen ten zuiden van deze grens zich handhaven (zie figuur 5). Deze ‘Ebro-grens’ is een natuurlijke barricade, die de overgang van open grasland naar dicht bebost gebied vormde. Doordat de anatomisch moderne mensen voornamelijk joegen op (middel)grote grazers, die geassocieerd kunnen worden met het open grasland, ontbrak de motivatie om de Ebrorivier over te steken⁷⁶. De kolonisatie van het gebied werd niet zozeer in de hand gewerkt door de klimatologische omstandigheden, want in het centrum van het Iberisch schiereiland was er zelfs sprake van een verzanding en woestijnvorming⁷⁷, als wel door demografische druk⁷⁸. Vanaf de intrede van anatomisch moderne mensen is er echter een

⁷³ Pettit, B.P. 2000. 351-366 en Sørensen, Bent. 2011. 17-29.

⁷⁴ Hockett, Bryan en Jonathan A. Haws. 2005. 21-34.

⁷⁵ Sørensen, Bent. 2011. 26.

⁷⁶ Stewart, J.R. 2005. 35-46.

⁷⁷ Sepulchre, Pierre et al. 2007. 283-292.

⁷⁸ Stewart, J.R. 2005. 35-46.

dramatisch terugval waarneembaar in de distributie van de neanderthalgroepen op het Iberische schiereiland en bleven ze enkel in het uiterste zuiden aanwezig tot 28 ka BP⁷⁹.

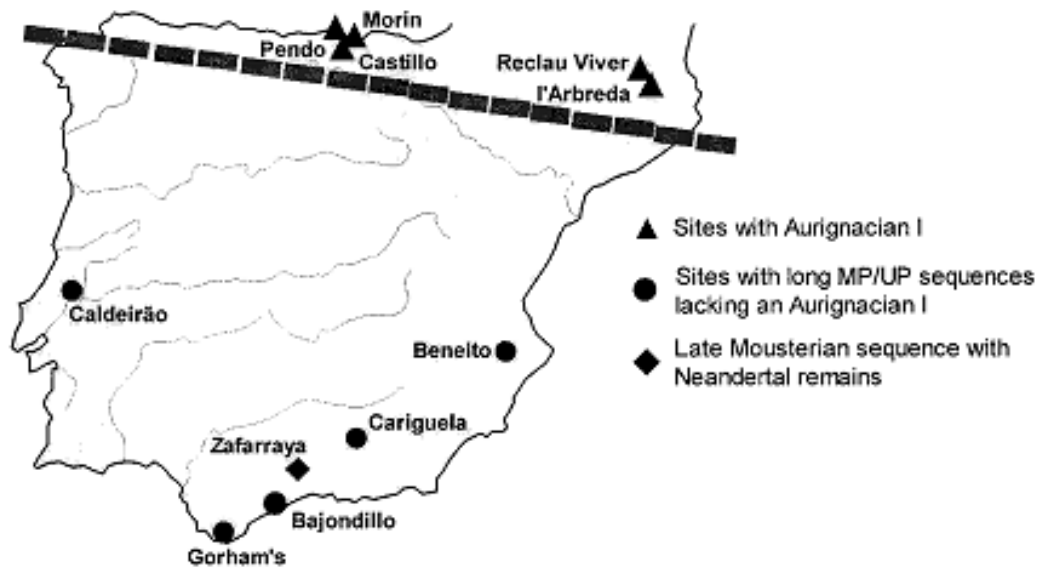


Fig. 5: De 'Ebro'-grens omstreeks 40,2 ka – 38,6 ka BP met de Aurignaciaanassemblages, standaard toegewezen aan de anatomisch modern mens, ten noorden en de Mousteriaanassemblages, standaard toegewezen aan de neanderthalers, ten zuiden van deze grens⁸⁰.

Competitie kan evengoed aanwezig zijn geweest tussen groepen neanderthalers onderling. Doordat neanderthalers voornamelijk (middel)grote grazers van de open vlakte bejogen en ook de trekroutes van deze dieren volgden, is het niet ondenkbaar dat groepen elkaars pad kruisten. Een eerste mogelijke reactie tussen deze groepen kon de vorm aannemen van onderlinge oorlogsvoering⁸¹. Dit impliceerde dat de neanderthalers er cognitief toe in staat waren om de link te leggen om hun typische jacht- of slachtwerktuigen te gaan hanteren als wapens. Zeker in koudere en stressvollere periodes, wanneer er sprake was van voedselschaarste, is het zelfs niet ondenkbaar dat er 'jacht' werd gemaakt op andere groepen neanderthalers. Dat er mogelijk sprake was van een consumptie van groepsleden onder neanderthalerpopulaties, vóór en na de intrede van de anatomisch moderne mensen, wordt aangetoond door antropogene sporen op skeletresten van sites zoals Krapina (Kroatië)⁸², Grotta Guattari (Italië)⁸³, Eshkaft-e Gavi (Iran)⁸⁴ en Moula-Guercy (Frankrijk)⁸⁵. Op het dierlijk en menselijk botmateriaal werden sporen aangetroffen die mogelijk kunnen wijzen op antropogene slachtpraktijken. Deze sporen zouden het resultaat zijn van het systematisch verwijderen van de huid en het zachte weefsel. Daarnaast wordt beweerd dat de beenderen, afkomstig van Moula-Guercy, sporen van systematische mergontginning vertonen, wat een rituele interpretatie van de antropogene sporen uitsluit. Initieel werd immers aangenomen dat deze sporen ritueel waren en te maken hadden met een specifieke behandeling van de dode

⁷⁹ Banks, William E. et al. 2008: 1-8.

⁸⁰ d'Errico et al. 1998. S21.

⁸¹ Zollikofer, Christoph P.E. et al. 2002. 6444-6448.

⁸² Frayer, David W. 2006. 519-524.

⁸³ White, Tim D. et al. 1991.118-138.

⁸⁴ Scott, Jeremiah E. en Curtis W. Marean. 2009. 248-259.

⁸⁵ Defleur, Alban et al. 1999. 128-131.

voor het begraven⁸⁶. Een systematische mergontginning en het feit dat er tussen de dierlijke en de menselijke beenderen geen onderscheid gemaakt werd, zou een rituele interpretatie tegenspreken en de hypothese van kannibalisme suggereren. Om de ware aanleiding voor dergelijke kannibalistische praktijken te vatten, is meer onderzoek nodig⁸⁷. Het is bovendien niet zeker dat kannibalisme systematisch in elke neanderthalergroep voorkwam. Aangezien het aantal neanderthalers, die gelijktijdig voorkwamen in Eurazië, reeds zeer klein was⁸⁸, kan kannibalisme dit aantal alleen maar verder hebben doen afnemen, waardoor lokaal groepen konden uitsterven en dus niet langer bijdragen aan de genenpoel van de neanderthalers.

Spraak en taal

Hoewel de studie van het spraakvermogen van de neanderthalers op zichzelf steeds een twistpunt is geweest binnen de middenpaleolithische discipline, verdient deze toch vermelding. Aangezien de spraakorganen veelal bestaan uit zacht weefsel, is spraak zeer moeilijk te attesteren aan de hand van het botmateriaal. Dat neanderthalers een communicatiesysteem hadden ontwikkeld, wordt vermoed doordat ze in staat waren om efficiënt te jagen op groot wild. Als er mag van uitgegaan worden dat ze een eigen taal hadden ontwikkeld, dan stemde deze logischerwijs niet overeen met de taal van de anatomisch moderne mens. Dit moet ertoe geleid hebben dat er tussen de anatomisch moderne mens en de neanderthalers een linguïstische barrière bestond. Het is bovendien ook mogelijk dat tussen de neanderthalergroepen onderling een linguïstische barrière heeft bestaan omwille van hun grote geografische verspreiding. In hoeverre dit linguïstisch isolement bijgedragen heeft aan de extinctie van de neanderthalers, kan niet (nooit?) met zekerheid gezegd worden⁸⁹.

⁸⁶ Frayer, David W. et al. 2006. 519-524.

⁸⁷ Bocquet-Appel, Jean-Pierre. 1999. 327-338.

⁸⁸ Eller, Elise et al. 2004. 89-709.

⁸⁹ Lieberman, Phillip. 1992. 409-410.

Pathologische oorzaak

Deze algemene noemer dekt alle theorieën waarbij de extinctie van de neanderthaler wordt toegeschreven aan een dodelijke aandoening. Deze wordt verondersteld een rol te hebben gespeeld bij het verdwijnen van de *Homo neanderthalensis*, waardoor diens extinctie niet louter aan zichzelf, aan de anatomisch moderne mens of aan klimaatsveranderingen wordt toegeschreven. Onder deze pathologische oorzaken kunnen zowel virus-, bacterie- of schimmelgeïnduceerde ziektes als de gevolgen van anorganische, activiteitgerelateerde aandoeningen zoals jachtongelukken of rookvergiftiging verstaan worden.

Anorganische pathologieën

Aan de hand van de morfologie van de menselijke resten kan geconcludeerd worden dat 70-80% van de individuen bij het overlijden niet ouder was dan 40 jaar. Deze lage levensverwachting en een hoog sterftecijfer kan in verband gebracht worden met een te eenzijdige voeding, maar ook met het hoge risico dat gepaard ging met de jacht op (middel)grote herbivoren. Op zowat alle neanderthalerfossielen kan een complex breukpatroon geattesteerd worden, wat impliceert dat de groepsleden, die deelnamen aan het jachtgebeuren, frequent ernstige verwondingen opliepen aan voornamelijk het hoofd en de ledematen (zie bijlage 4), die in een aantal zelfs fataal afliepen⁹⁰. Naast jachtongevallen kunnen ook de gevolgen van het inademen van schadelijke stoffen, vrijkomen bij het stoken van vuur, naar voren worden geschoven als medeverantwoordelijk voor het uitsterven van de neanderthalers. Hedendaagse studies bewijzen dat een langdurige blootstelling aan de schadelijke stoffen uit rook van een open haard in een halfgesloten ruimte huidirritaties, longemfyseem, longkanker, groeistoornissen en vruchtbaarheidsproblemen kan veroorzaken. De meeste schadelijke stoffen komen vrij bij een stooktemperatuur lager dan 400°C, het verbranden van vochtig hout en bij een grote zuurstoftoevoer. Aangezien neanderthalerpopulaties een voorkeur hadden voor grotingangen en overhangende rotsen als verblijfplaatsen, kan dit geïnterpreteerd worden als halfgesloten ruimtes. Bovendien werd, o.a. door de wisselende klimaatsomstandigheden, vuur niet enkel aangemaakt voor voedselverwerking, maar ook om zich te verwarmen en te beschermen. Dit impliceert dat de leden van dergelijke populatie zich steeds dichtbij deze vuren ophielden en daardoor direct blootgesteld waren aan de schadelijke rook. Na ongeveer 200 ka jaar geleefd te hebben in dergelijke omstandigheden, kan aangenomen worden dat, op het moment dat de anatomisch moderne mens zijn intrede deed, de neanderthalers al sterk in aantal afgenomen waren, ten gevolge van de CO₂-vergiftiging van hun eigen kampvuren⁹¹.

Organische pathologieën

Sommige onderzoekers achten ook ziekteverwekkende organismen, zoals virussen, bacteriën en schimmels, (mede)verantwoordelijk voor het verdwijnen van de neanderthalers. Hiermee worden, enerzijds, de exogene ziektes bedoeld, die mogelijk door de nieuwkomers uit hun oorsprongsgebied zijn meegebracht, en, anderzijds, de endogene ziektes, die mogelijk ontstaan zijn door een nauwe omgang met bepaalde diersoorten. Deze tweede categorie van ziekteverwekkers zou aldus bij het domesticatieproces van bepaalde diersoorten in het Holoceen zijn ontstaan. Hoewel van dergelijke domesticatie ten tijde van de neanderthaler nog geen sprake was, zou mogelijk het intensief bejagen en eten van (middel)grote herbivoren aan de basis kunnen liggen van deze endogene ziektes⁹². Om een idee te krijgen van een

⁹⁰ Berger, Thomas D. en Erik Trinkaus. 1995. 841-852.

⁹¹ Størmer, Fredrik C. 2007. 723-724.

⁹² Van Blerkom, L.M. 2003. 14-46.

aantal plausibele ziektekiemen moet er o.a. rekening gehouden worden met het tijdstip van hun ontstaan, de levensomstandigheden van hun gastheren, hun besmettelijkheid en de frequentie en aard van de interacties tussen de anatomisch moderne mensen en de neanderthalers. Met betrekking tot de exogene ziektes kunnen de bacteriële of schimmelgerelateerde ziektes uitgesloten worden, doordat ze vaak acuut en niet altijd dodelijk zijn en dikwijls worden overgedragen door dragers, zoals knaagdieren en insecten. Deze dragers zijn te sterk gebonden aan hun specifieke, ecologische niche en zullen niet mee gemigreerd zijn met de moderne menspopulaties. De ziekteverwekkers, die door de anatomisch moderne mensen zouden meegebracht zijn naar Eurazië, moeten aldus een chronisch karakter en een dodelijke afloop – voor de neanderthalers – hebben gehad. Een chronisch karakter impliceert dat het lichaam van de gastheer niet onmiddellijk en continu aangetast wordt omwille van, hetzij een lange incubatieperiode, hetzij een sluimerend bestaan in het lichaam van de gastheer. Hij zal zich manifesteren wanneer het besmette individu verzwakt is. Door de lage waarschijnlijkheid dat interactie tussen vroege moderne mensen en neanderthalers op grote schaal plaatsvond, kan geconcludeerd worden dat de aandoeningen een hoge besmettingsgraad moeten hebben gehad. De ziekteverwekker moet een fatale uitwerking hebben gehad op de neanderthalers, maar niet op de anatomisch moderne mensen – anders zou het virus niet in Eurazië kunnen geïntroduceerd zijn. Dus moet de aandoening ontstaan en ontwikkeld zijn in het Afrikaanse leefgebied van de anatomisch moderne mens, nadat de voorouders van de neanderthalers er circa 600 ka jaar geleden vertrokken waren. De neanderthalers waren aldus niet immuun voor deze aandoening via hun voorouders⁹³. Met betrekking tot de endogene ziektes, die een genetische verandering ondergaan zodat ze naast specifieke diersoorten ook mensen kunnen infecteren, moet opnieuw gedacht worden in de richting van ziektes met een dodelijke afloop. In dit geval kunnen bacteriële en schimmelgeïnduceerde ziektes niet uitgesloten worden, hoewel ze niet altijd dodelijk zijn. Het moet hier dus wel gaan om een ziekteverwekker, die aanvankelijk enkel bij bepaalde dieren voorkwam. Door een zeer nauwe omgang met deze dieren, is het mogelijk dat deze gemuteerd zijn zodanig dat de mens ook als gastheer in aanmerking kwam. Dergelijke mutatie kan het gevolg zijn van het frequente consumeren van besmet vlees. Om een idee te krijgen van de aard van de ziekteverwekker(s), moet gekeken worden naar de favoriete prooidieren van de neanderthalers, meer bepaald naar de ziekteverwekker(s) waarvan deze dieren drager konden zijn en naar de ouderdom van de menselijke variant hiervan – de dierlijke variant van de verwekker moet logischerwijs ouder zijn dan de menselijke variant⁹⁴.

Wanneer alle bovenstaande voorwaarden in acht worden genomen, komen in de praktijk voor de exogene en endogene ziektes, de DNA-gebaseerde virussen hiervoor in aanmerking omwille van hun chronisch karakter, hun oude oorsprong en een celstructuur vergelijkbaar met die van hun gastheer. In het geval van de exogene ziektes zijn de geslachtsoverdrachtelijke papovavirussen⁹⁵, hersengerelateerde picornavirussen en de herpesvirussen⁹⁶, zoals het *Varizella-Zoster* virus⁹⁷, goede kanshebbers (zie figuur 6). In verband met de endogene ziektes zou een link gelegd kunnen worden met priongebaseerde aandoeningen. Dit zijn ziektes, die veroorzaakt worden ten gevolge van een foute eiwitproductie in de hersenen. Een goed voorbeeld van een priongeïnduceerde ziekte is de Creutzfeld-Jakob ziekte, beter gekend onder zijn dierlijke variant: de “gekkenkoeienziekte”. De eerste symptomen van deze ziekte zullen zich pas na ettelijke jaren manifesteren. De

⁹³ Wolff, Horst en Alex D. Greenwood. 2010. 99-105.

⁹⁴ Van Blerkom, L.M. 2003. 14-46.

⁹⁵ Papovavirussen maken het mogelijk om migraties van mensengroepen te volgen.

⁹⁶ Van Blerkom, L.M. 2003. 18-19.

⁹⁷ Wolff, Horst. 2010. 99-105.

ziekte vreet ‘gaten’ in de hersenen waardoor vitale, neurologische functies gradueel uitgeschakeld worden. Reeds bij contact met (hersens)weefsel en/of lichaamsvloeistoffen van besmette individuen en/of prooidieren kan aldus een besmetting plaatsvinden. De ziekte is bovendien erfelijk, wat impliceert dat ook het nageslacht zal besmet zijn met deze aandoening⁹⁸.

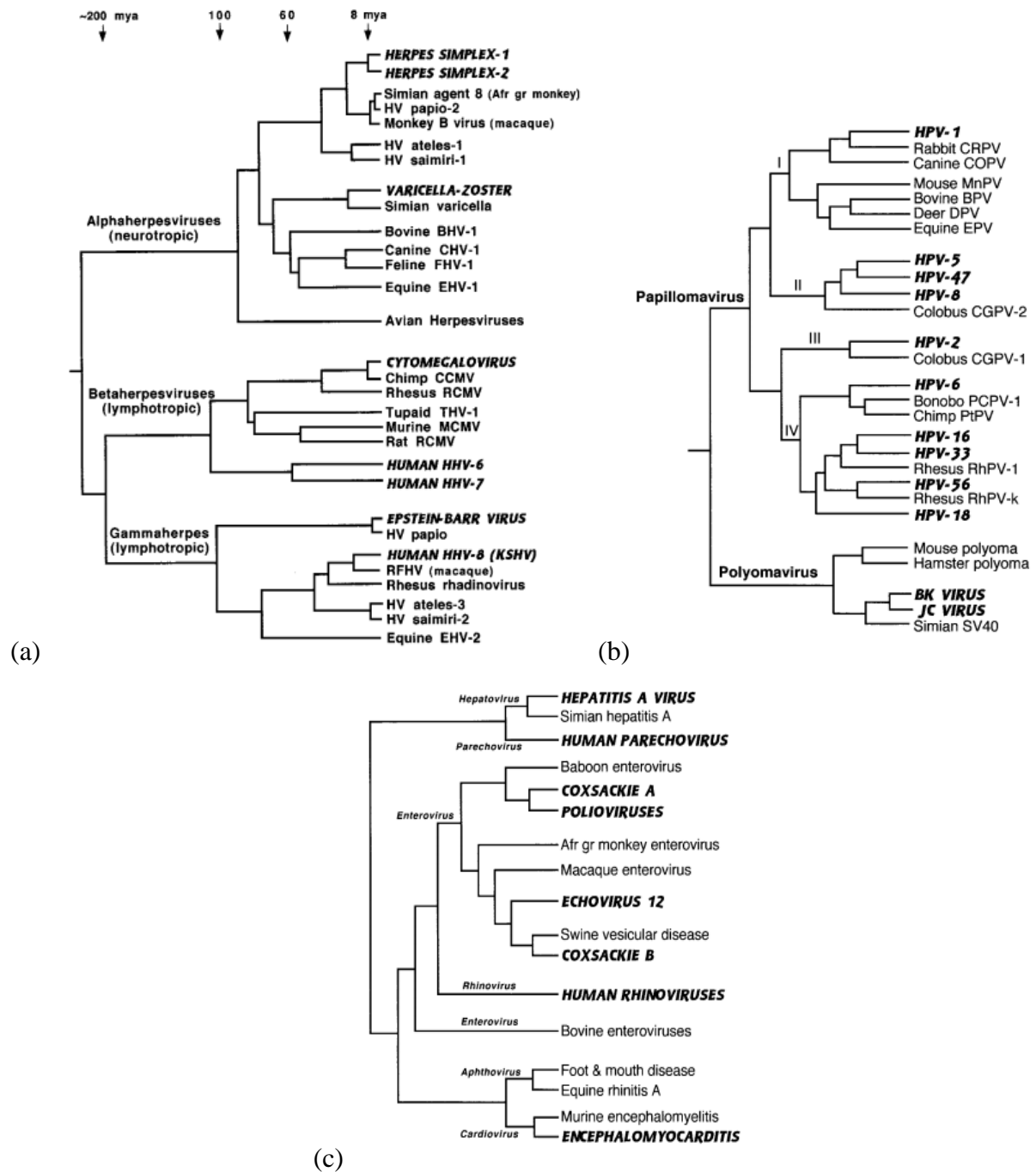


Fig. 6: De taxonomie van (a) de herpesvirussen met het geschatte tijdstip van ontstaan, (b) de papovavirussen en (c) de picornavirussen⁹⁹. De virussen met betrekking tot de menselijke taxa zijn vetjes gedrukt.

⁹⁸ Underdown, Simon. 2008. 4-7.

⁹⁹ Van Blerkom, M.L. 2003. 19

OVERZICHT VAN DE ASSIMILATIETHEORIEËN

De assimilatietheorieën, daarentegen, gaan uit van het idee dat het verdwijnen van het lithische ensemble daarom niet noodzakelijk hoeft te betekenen dat de genen van de soort uit de genenpoel van de moderne mens verdwenen zijn. Hierbij is vooral het concept van ‘soort’ zeer belangrijk. Volgens de enge definitie daarvan is een kruising tussen verschillende soorten juist niet mogelijk omwille van een aantal uiteenlopende kenmerken, die eigen worden geacht voor een bepaalde soort. De onmogelijkheid om vruchtbaar nageslacht te produceren is hier een voorbeeld van. Voorbeelden, zoals het succesvol kruisen van paarden en ezels, die deze enge definitie tegenspreken zijn zeker niet gering in aantal. Toch is het raadzaam om alle theorieën omtrent assimilatie – en dan voornamelijk omtrent genetisch onderzoek – ietwat te nuanceren. Initieel werden ze beschouwd als het antwoord op alle onopgeloste vragen over het al dan niet opgaan van de *Homo neanderthalensis* in de anatomisch moderne mensen. Dit bleek al snel te optimistisch. Ondanks het ontbreken van sluitende resultaten omtrent dit twistpunt, heeft onderzoek van de jongste jaren toch kunnen aantonen dat er niet blindelings mag aangenomen worden dat een onderlinge kruising onmogelijk was. De assimilatietheorieën omvatten ook morfologische studies van menselijke resten. Op basis van een reconstructie van teruggevonden botmateriaal bestaat er een consensus over dat de fysionomie van de neanderthaler sterk verschilde van die van de moderne mens. Dit sterk fenotypisch verschil staat echter nog niet garant voor een genotypisch verschil. Een derde onderzoekspiste binnen de assimilatietheorieën is die van de acculturatie. Hieronder wordt het versmelten verstaan van technologische elementen, wat een aanduiding kan vormen voor interactie tot op zekere hoogte tussen twee soorten. Een overzicht van de bevindingen omtrent deze drie denkpijlers is dus zeker op zijn plaats in het in deze paper uitgevoerd onderzoek.

Genetisch onderzoek

Met de ontwikkeling van het genetisch onderzoek werd het mogelijk om de genetische code van de hedendaagse menspopulaties te ontrafelen. Het genetisch materiaal bepaalt het uiterlijk en de gedragingen van elk levend organisme, zo ook van de mens. Dit genetische materiaal is in elke cel van het lichaam aanwezig in de vorm van nucleair DNA (nDNA), dat 99.9995% van ons genetisch materiaal uitmaakt, en van mitochondriaal DNA (mtDNA), dat slechts 0.0005% van ons genetisch materiaal vertegenwoordigt¹⁰⁰. Toch bestaat er tussen het mtDNA en het nDNA een groot verschil. Het mtDNA wordt enkel langs de matriarchale lijn doorgegeven, waardoor het veel minder complex is, maar geen beeld geeft van de mannelijke genetische inbreng. Het is bovendien ook aanwezig in de mitochondriën, waarvan er verschillende in elke cel aanwezig zijn, terwijl het nDNA enkel voorkomt in de celkern. Initieel werd het genetisch onderzoek beschouwd als een mijlpaal in de medische wetenschap. Eens het volledig genoom van de moderne mens in kaart gebracht was, werd het mogelijk om voor elke lichaamsfunctie het overeenkomstige gen (of de overeenkomstige genengroep) te lokaliseren. Bovendien konden dan ook de genetische codes van de huidige wereldbevolking onderling worden vergeleken en aldus de diversiteit tussen de menspopulaties worden bepaald. Al snel kwam er ook interesse voor genetisch onderzoek vanuit andere vakgebieden. Zo kon genetisch onderzoek ingezet worden in de archeologie om een aantal onopgeloste vragen rond verwantschap en diversiteit te onderzoeken. Een van die vragen had betrekking op de band tussen de *Homo Sapiens* en andere archaische mensesoorten, zoals de *Homo neanderthalensis*. De twee grote stromingen met tegengestelde standpunten hoopten dat deze techniek hierover definitief uitsluitsel zou geven. Enerzijds waren er immers de aanhangers

¹⁰⁰ Hofreiter, Michael. 2011. 2

van een multiregionale theorie en van continuïteit tussen de archaische mensenpopulaties en de *Homo sapiens* met voldoende interactie zodat de genetisch kloof niet te groot werd en vermenging mogelijk bleef. Anderzijds werd gewezen op een Afrikaanse origine voor alle huidige mensenpopulaties, waarbij geen latere genetische vermenging had plaatsgevonden¹⁰¹.

Om de band tussen de neanderthalers en de anatomisch moderne mensen na te gaan, werd eerst naar het mtDNA gekeken. Aangezien het veelvuldig aanwezig is in alle cellen en minder complex is dan nDNA, werd het beschouwd als een betere bron om endogeen DNA in op te sporen¹⁰². De procedure om endogeen mtDNA – dit geldt ook voor nDNA – te kunnen extraheren uit fossiele beenderen is zeer ingewikkeld. Bij elke stap kan er een fout optreden waardoor de resultaten onbetrouwbaar worden. Om na te gaan of het monster voldoende endogeen materiaal bevat, wordt gekeken naar de verhouding van de optische isomeren D/L in de aminozuren. Tijdens het leven van het organisme werkt alleen de L-isomeer voor het aanmaken van proteïnen (opgebouwd uit aminozuren). Bij het overlijden valt deze isomeer stil en treedt de D-isomeer in werking. Deze draait het proces terug totdat een evenwichtstoestand is bereikt. Wanneer de D/L-ratio een vaste waarde overschrijdt, bevat het monster te weinig endogeen materiaal en is het niet bruikbaar voor een analyse. Indien het monster voldoet aan de vereiste D/L-waarde, kan er endogeen DNA worden geëxtraheerd. Aangezien de hoeveelheid bruikbaar endogeen DNA bij dergelijke oude monsters zeer beperkt is, moet door middel van een polymerase-kettingreactie (PCR) een vermenigvuldiging uitgevoerd worden op het geëxtraheerde materiaal. Van elk monster met een geschikte hoeveelheid endogeen materiaal kan dan een sequentie van de bewaarde genen worden opgesteld. Dit zijn telkens slechts fragmenten van het volledig genoom, dat nooit volledig wordt aangetroffen omwille van een gebrekkige bewaring. Bij alle handelingen moet telkens de grootste voorzichtigheid aan de dag gelegd worden om contaminatie met modern menselijk DNA te voorkomen. De geringste expositie aan lucht zorgt ervoor dat het monster niet langer in aanmerking komt voor verder onderzoek, wat als een groot verlies moet beschouwd worden door het destructieve karakter van de extractie- en vermenigvuldigingsprocedure. Dit is des te meer een probleem omwille van het beperkt aantal bruikbare fossielen, die op hun beurt vaak erg fragmentarisch zijn¹⁰³.

Mitochondriaal DNA

Genetisch onderzoek op het erfelijk materiaal, aanwezig in de mitochondriën, werd uitgevoerd op neanderthalerfossielen met een uiteenlopende geografie¹⁰⁴. Hieruit bleek dat er een uiterst kleine genetische diversiteit bestaat tussen de onderzochte individuen, die zelfs kleiner was dan de genetische diversiteit binnen de huidige wereldbevolking¹⁰⁵. Deze lage genetische diversiteit sterkt het vermoeden dat de effectieve populatieomvang van de late neanderthalers erg klein moet geweest zijn, en wellicht nooit groter dan 10.000 individuen op eenzelfde moment¹⁰⁶. Hieruit bleek ook dat de populatieomvang van de vroege moderne mensen vanaf hun aanwezigheid in Eurazië een sterke toename kende, ondanks de koudeprik van het Laat Glaciaal Maximum in het OIS 2 (zie figuur 7)¹⁰⁷. Verder is het ook mogelijk gebleken om de laatste gemeenschappelijke voorouder van neanderthalers en de anatomisch

¹⁰¹ Goodwin, W. en Igor Ovchinnikov. 2006. 201-221.

¹⁰² Lalueza-Fox, C. et al. 2010. 3

¹⁰³ Goodwin, W. en Igor Ovchinnikov. 2006. 201-215.

¹⁰⁴ Het onderzoek werd uitgevoerd op vijf neanderthalerfossielen afkomstig van uiteenlopende vindplaatsen (Vindjia, El Sidron, Neanderthal (2) en Mezmaiskaya) met een datering tussen de 38 ka en 70 ka jaar geleden.

¹⁰⁵ Lalueza-Fox, C. et al. 2010. 2. en Krings, Matthias et al. 2000. 144-146.

¹⁰⁶ Briggs, A.W. et al. 2009. 318-320 en Lalueza-Fox, C. et al. 2010. 1-10.

¹⁰⁷ Sørensen, Bent. 2011. 17-29. en Zubrow, Ezra. 1989. 212-231.

moderne mensen te situeren in de tijd door hun beider mtDNA te vergelijken. Deze gemeenschappelijke voorouder wordt in de huidige stand van de wetenschap gesitueerd rond 660 ± 140 ka jaar geleden¹⁰⁸. Verder werden er geen aanwijzingen gevonden, die op een uitwisseling van genen tussen de neanderthalers en de anatomisch moderne mensen wezen. De inbreng van de neanderthalers in de genenpoel van de anatomisch moderne mens kan met andere woorden niet geattesteerd worden met behulp van mtDNA-analyse. Initieel werd deze negatieve uitslag beschouwd als hét bewijs voor een genetische discontinuïteit tussen de *Homo sapiens* en andere archaische mensenpopulaties, inclusief de *Homo neanderthalensis*. Nu echter wordt beseft dat ongeacht dit negatief resultaat, een genetische inbreng niet kan worden uitgesloten¹⁰⁹. De genetische inbreng van de neanderthalers kan zo klein zijn dat hij vanuit statistisch standpunt als onbestaande wordt beschouwd. Deze zeer kleine genetische inbreng kan verklaard worden door o.a. genetische drift¹¹⁰. Als de neanderthalers al bijgedragen zouden hebben aan de genenpoel van de vroege moderne mensen, dan stopte deze inbreng op het moment dat ze fysiek uitstierven. Vanaf dat moment zal het aandeel neanderthalergenen enkel nog gradueel afnemen doordat er geen nieuwe inbreng meer is. Bovendien oefenden zowel de grote genetische inbreng van latere, anatomisch moderne mensen als het feit dat niet alle overgedragen neanderthalergenen geselecteerd en doorgegeven werden in het proces van natuurlijke selectie, een – negatieve – invloed uit op de aanwezigheid van het genetisch neanderthaler materiaal in de genenpoel van de moderne mensen¹¹¹.

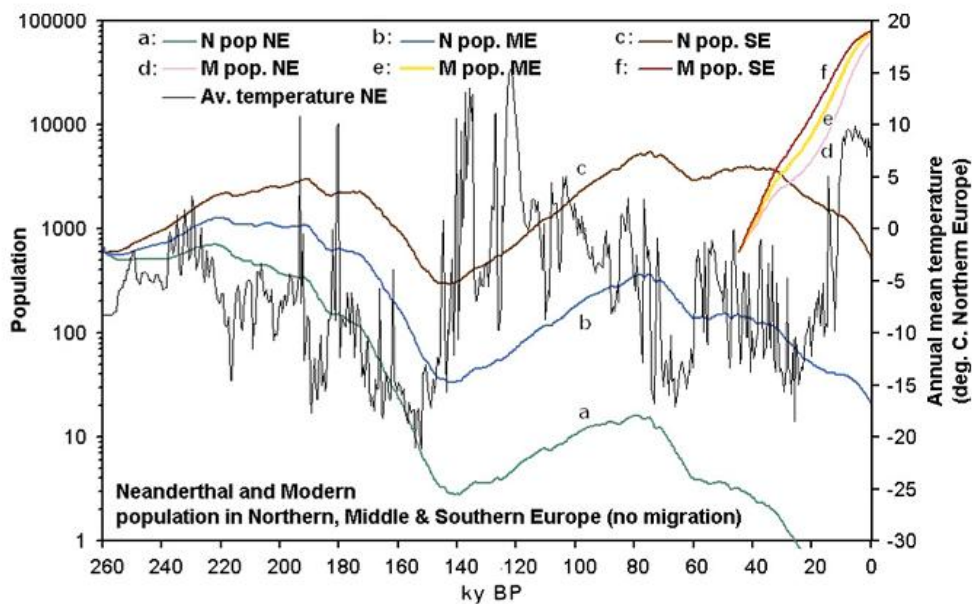


Fig. 7: De evolutie van de populatieomvang van vroege moderne mensen (M pop) en neanderthalers (N pop) in drie geografische gebieden: Noord-Europa (NE), Midden-Europa (ME) en Zuid-Europa (SE)¹¹².

¹⁰⁸ Green, Richard. 2008. 416-426. en Hofeiter, Michael. 2011. 1-11.

¹⁰⁹ Goodwin, W. en Igor Ovchinnikov. 2006. 215-221.

¹¹⁰ Genetische drift mag niet verward worden met natuurlijke selectie. Genetische drift is namelijk het proces waarbij de frequentie van het aantal varianten van een bepaald neutraal allel in het genetisch materiaal van een populatie zal afnemen ten gevolge van toeval. Het toeval heeft hier betrekking op de individuen die hun genetisch materiaal zullen kunnen doorgeven. Op die manier kan het zijn dat bepaalde varianten van een allel uit de genenpoel zullen verdwijnen. Bij een kleinere populatie wordt de genetische drift groter en de genetische variatie kleiner.

¹¹¹ Serre, D. et al. 2004. 0313-0317.

¹¹² Sørensen, Bent. 2011. 22.

Nucleair DNA

Na de teleurstellende uitslagen bij de mtDNA-analyse worden nu ook dezelfde onderzoeksmethoden toegepast op het nucleair DNA. De resultaten van deze analyses zijn moeilijker te interpreteren omdat veel van de genetische code van de neanderthalerfossielen overeenstemt met dat van de vroege moderne mensen. Ondanks deze moeilijkheid, is toch uit de analyses gebleken dat in sommige van de huidige mensenpopulaties in Eurazië 1 tot 4 % genetisch materiaal van neanderthalers aanwezig zou zijn. Dit percentage wordt beschouwd als hét bewijs dat een genenuitwisseling tussen beiden mensengroepen moet hebben plaatsgevonden. Aangezien het percentage aan neanderthalergenen hoger is in Aziatische bevolkingsgroepen, kan hieruit afgeleid worden dat de genetische vermenging plaatsgevonden heeft in de Levant, waarna ze zich verspreid hebben naar Azië en Europa. Of dit betekent dat er nadien geen genetische uitwisselingen meer voorkwamen tussen Eurazische neanderthalers en anatomisch moderne mensen lijkt zeer onwaarschijnlijk. Het relatieve hogere percentage in de Aziatische bevolking kan ook het toevallige resultaat zijn van genetische drift en positieve, natuurlijke selectie. Het is logisch dat na het verdwijnen van de neanderthalers er geen invoer meer was van neanderthalergenen in de genenpoel van de anatomisch moderne mensen. De initiële percentages neanderthalergenen zullen wellicht dan ook hoger gelegen hebben dan de percentages die nu vastgesteld worden. Wat het initiële percentage is geweest, zou enkel kunnen afgeleid worden uit fossielen van vroege moderne mensen, van dezelfde ouderdom tot 10 ka jaar jonger dan de fossielen van de laatste neanderthalers¹¹³.

Morfologisch onderzoek van de menselijke resten

Een hybridisatie of een absorptie van de *Homo neanderthalensis* zou zichtbaar zijn in de geraamtemorfologie van een aantal teruggevonden specimens. Een grondig referentiekader van morfologische kenmerken specifiek voor neanderthalers en de vroege moderne mensen is hierbij onmisbaar. Een tweede, essentieel element voor dergelijke morfologische analyse dewelke vormen een aantal relatief volledige individuen, waarrond discussie bestaat over de soort tot ze behoren en die dan kunnen vergeleken worden met de referentiekaders. De typerende neanderthalerkenmerken kunnen zowel aangetroffen worden op het gebit, de schedel als de rest van het lichaam (zie bijlage 5). Enkele voorbeelden van deze kenmerken zijn korte ledematen¹¹⁴, prominente wenkbrauwrichels, een achterhoofdknobbel, grote, ronde oogholtes, brede torso¹¹⁵, sterke afgerond achterhoofd, een frontale afvlakking van het gelaat, een tongvormige overbrugging van het manibulaire foramen (de opening voor de zenuwen, de peesaanhechtingen, de bloedvaten in de onderkaak) en grote maaltanden. Daar geen enkel onderzochte specimens alle kenmerken vertoonde, is het opstellen van een betrouwbaar referentiekader moeilijk. Aan de hand van statistiek kan bepaald worden welke kenmerken het meest terugkomen. Binnen dit onderzoek werden fossielen van anatomisch moderne mensen onderzocht die geassocieerd waren met sites gedateerd omstreeks het uitsterven van de neanderthalers. Er werden, echter, ook fossielen onderzocht van (Gravettiaan)sites die dateren tot 10.000 jaar na het verdwijnen van de neanderthalers. Een aanwezigheid van neanderthalerkenmerken in deze fossielen, wordt beschouwd als een duidelijke aanwijzing voor (grote) seksuele interactie tussen de anatomisch moderne mensen en de neanderthalers voor het uitsterven ervan¹¹⁶.

¹¹³ Green, Richard E. 2010. 710-722.

¹¹⁴ Stewart, J.R. 2005. 35-46.

¹¹⁵ Prison, S. en Michel Toussaint. 2010. 23-27.

¹¹⁶ Trinkaus, Erik. 2007. 7367-7372 en Smith, F.H. et al. 2005. 7-19.

Acculturatie

Een laatste aanwijzing van vermenging schuilt mogelijk in de materiële cultuur. Rondom de tijd dat de anatomisch moderne nieuwkomers in Eurazië binnenkomen, is er een verandering waarneembaar in de materiële neerslag op sites, die heden door de onderzoekers geassocieerd worden met de neanderthalers. Deze assemblages van de late neanderthalers met ‘moderne’ lithische en benen werktuigen en persoonlijke sieraden, die wijzen op acculturatie, worden standaard in het Châtelperroniaan in West-Europa, het Uleziaan in Italië en Bohuniaan en Szeletiaan in Centraal- en Noord-Europa ondergebracht. Om dit fenomeen te duiden werden reeds een groot aantal theorieën geformuleerd. Sommigen gingen ervan uit dat elementen van het latere Aurignaciaan, die door de onderzoeker standaard toegeschreven worden aan de eerste anatomisch moderne mensen in Europa, ‘verticaal’ verplaatst zijn naar de lager gelegen ‘overgangsassemblages’ door de inwerking van postdepositionele processen. Een andere theorie wil dat ‘moderne’ artefacten geïntroduceerd zijn in de assemblages via handel of zijn meegenomen nadat ze door de neanderthalers werden aangetroffen op verlaten Aurignaciaansites. Een derde theorie gaat ervan uit dat de neanderthalers de technieken hadden overgenomen van anatomisch moderne mensen. Toch wordt er ook van uitgegaan dat de bovengenoemde technocomplexen zelfstandig kunnen ontstaan zijn rond de tijd dat het Aurignaciaan zijn intrede deed. In het algemeen moet de ‘acculturatie’ beschouwd worden als meer dan simpelweg het overnemen en nabootsen van technieken en werktuigen die verondersteld worden eigen te zijn aan, in dit geval, de anatomisch moderne mens. Het is een samengaan van technologieën eigen aan de materiële cultuur van de neanderthalers met ideeën en technieken van de anatomisch moderne mensen. Het opnemen van deze ideeën en technieken was geen abrupte actie maar een gradueel proces in de hand gewerkt door omgevingsfactoren en contact met de nieuwkomers¹¹⁷. Zowel het begrip zelf als alle speculatie er rond, bewijst hoe complex en genuanceerd de studie omtrent het verdwijnen van de neanderthalers wel is.

¹¹⁷ d’Errico, Francesco. 1998. 1-44.

KRITISCHE EVALUATIE

In dit deel worden de bovenstaande theorieën geordend en geëvalueerd op basis van vijf punten van kritiek. Vaak wordt in de bijhorende literatuur zelf, de theorie al genuanceerd, waardoor het duidelijk wordt dat rond de oorzaken van de extinctie van de neanderthalers en hun mogelijke genetische inbreng in de genenpoel van de moderne mensen vooralsnog weinig zekerheid bestaat.

Te kleine steekproef

Veel theorieën hebben het nadeel dat ze noodgedwongen gebaseerd zijn op een gelimiteerd aantal neanderthalerfossielen. Het totaal aantal bruikbare fossielen is erg beperkt, waardoor de resultaten van statistische analyses moeilijk kunnen beschouwd worden als representatief voor een volledige populatie. Hoe groter de steekproef en aldus het aantal beschouwde individuen, hoe betrouwbaarder de uitslag. De minimale toereikende grootte van een steekproef is afhankelijk van de betrouwbaarheid waarmee de onderzoeker wil werken en de toegelaten foutenmarge. Bij het onderzoek omtrent pathologieën, sterftecijfers, genetische interactie, bewijs voor kannibalisme of oorlogsvoering, breukpatronen van de beenderen, energieopname en diversiteit van het dieet moet noodgedwongen genoeg worden genomen met een te kleine steekproef, waardoor de resultaten minder betrouwbaar zijn. Bovendien zorgen specimens van een lage kwaliteit eveneens voor een vertekend beeld. Indien de steekproef al klein is, zal de nefaste invloed van deze slechte specimens groter zijn.

Aan de hand van twee van de bovenvermelde theorieën – genetisch en pathologisch onderzoek – wordt de problematiek omtrent een kwalitatief en kwantitatief ontoereikende steekproef wellicht duidelijker. Wanneer seksuele interactie moet worden aangetoond, zal een te kleine steekproef de resultaten sterk beïnvloeden. In totaal zijn er op heden van slechts vijf neanderthalerfossielen sequenties van het volledige genoom van het mtDNA opgesteld.¹¹⁸ De analyses van deze vijf gekende specimens vertoonden geen sporen van een genetische uitwisseling. Dit doet dus uitschijnen dat er nooit seksuele interactie zou hebben plaatsgevonden tussen de betrokken mensensoorten. Deze analyse zou mogelijk reeds een verschillend resultaat opleveren indien meer specimens in rekening zouden kunnen zijn genomen. Bovendien werd reeds aangetoond met de genoomsequenties van het nDNA dat er wél sprake zou zijn van 1- 4% genetische inbreng van de neanderthalers in de huidige mensenpopulaties van Eurazië.

Voor het opsporen van pathogenen in de luttele volledige neanderthalersequenties zorgt ook hier de te kleine omvang voor een probleem. Zelfs al test één van deze sequenties positief voor een bepaald pathogen, kan dit toch niet representatief geacht worden om de oorzakelijke rol van ziekteverwekkers in het uitsterven van de neanderthalers te staven¹¹⁹. De ziektekiemgerelateerde hypothesen berusten dan ook haast volledig op recente etnografische en microbiologische data. Het idee dat overdraagbare ziektes een rol gespeeld hebben bij de extinctie van de neanderthalers is zeer aannemelijk. Het feit dat een ziekte, waarvoor de neanderthalers geen immuunsysteem hadden ontwikkeld, enkel een kleine groep snel kan doen uitsterven voordat contacten met andere groepen mogelijk waren, kan weerlegd worden door te wijzen op de relatief grote mobiliteit van de neanderthalers¹²⁰, die op hun tochten

¹¹⁸ Green, Richard E. 2010. 710-722

¹¹⁹ Wolff, Horst. 2010. 99-105. en Underdown, S. 2008. 4-7.

¹²⁰ Féblot-Augustins, Jehanne. 1993. 211-265 en Pettit, P.B. 2000. 351-366..

ongetwijfeld andere groepen ontmoetten waarmee genetische materiaal kon worden uitgewisseld. Belangrijk voor de plausibiliteit van deze theorie is, naast de aanwezigheid van het pathogen in de genetische code van de neanderthalerfossielen, ook de interactiefrequentie van besmette en niet besmette individuen. Momenteel is in geen enkel opzicht met zekerheid geweten of er interactie tussen de archaische en de moderne mensenpopulaties heeft plaatsgevonden en in welke mate en van welke aard deze interactie kan geweest zijn. Om een organische pathologie te verspreiden over de volledige neanderthalerpopulatie, vertrekkende vanuit een relatief beperkte groep besmette individuen, moet niet alleen de intensiteit van de interactie tussen de neanderthalerpopulaties met besmette individuen en neanderthalerpopulaties zonder besmette individuen groot geweest zijn, maar moet deze ook groot geweest zijn tussen de neanderthalerpopulaties zonder besmette individuen en besmette populaties anatomisch moderne mensen. Al deze parameters kunnen momenteel noch genetisch, noch archeologisch bewezen worden.

Tegenstrijdigheden

Vooreerst hebben heel wat onderzoekers hun twijfels over de theorieën in verband met kannibalisme. De zogenaamde menselijke sporen op de mensenresten van Grotto Guattari worden, na een nieuwe evaluatie, niet langer meer als antropogeen beschouwd. Ze worden nu eerder geïnterpreteerd als bijtsporen van carnivoren of als de gevolgen van postdepositionele processen, die kort na het overlijden hebben plaatsgevonden. Uitgaande van hedendaagse etnografische studies wordt bovendien beweerd dat de sporen op de neanderthalerfossielen niet overeenstemmen met die van recente kannibalistische praktijken¹²¹. De voorstanders van de kannibalismetheorie werpen hiertegen op dat recente kannibalistische praktijken wellicht niet te vergelijken zijn met de toenmalige praktijken. Het zou bovendien in tijden van voedseltekorten in onze genen zitten om ons aan kannibalisme te bezondigen¹²², wat aanleiding heeft kunnen geven tot lokale extincties, wanneer in de groep niet genoeg individuen overbleven voor de voortplanting. In theorie zou dit wel kunnen, maar een globale extinctie lijkt eerder onwaarschijnlijk.

Vanwege het voorkomen van voedselgerelateerde ziektes, uit faunaresten en uit analyses van de stabiele isotopen in de tanden en beenderen van neanderthalers blijkt dat ze een eenzijdig, carnivorische dieet hadden en zich specialiseerden in de jacht op (middel)grote herbivoren, wat een nefaste invloed zouden hebben gehad op hun sterftecijfer. Toch moet deze assumptie genuanceerd worden. Allereerst kunnen postdepositionele processen ons idee over het dieet van neanderthalers sterk beïnvloed hebben. Faunaal en floraal materiaal kan door slechte bewaringsomstandigheden of organische agentia volledige verteerd of verdwenen zijn. Daar plantaardig materiaal snel uit het archeologisch bestand verdwijnt, laat dit een vertekend beeld na voor de onderzoekers. Bewijzen voor de aanwezigheid van plantaardig materiaal is schaars, maar niet onbestaand. Van planten of vruchten hoeven niet steeds sporen te worden teruggevonden op de sites. Ze kunnen ook bijvoorbeeld op de plaats waar ze werden geoogst of op de terugweg, zijn verbruikt. Steeds meer sites geven echter aanwijzingen voor de consumptie van plantaardig materiaal. Eerder werd reeds vermeld dat de neanderthalers in het mediterrane bekken een meer veelzijdig dieet hadden, waarbij het percentage vlees van grote herbivoren werd aangevuld met zeezoogdieren, schelpdieren, vis, vogels en planten. Enkele voorbeelden van sites, waar zulks in gebleken, zijn Amud en Kebera (Israël)¹²³, Shanidar III (Irak)¹²⁴, Douara (Syrië)¹²⁵ en Zafarraya¹²⁶ en Gibraltar¹²⁷

¹²¹ White, Tim D. et al. 1991.118-138.

¹²² Brookfield, John F.Y. 2003. R592-R593. en Stoneking, Mark. 2003. 489-490.

¹²³ Madella, Marco, Martin K. Jones. 2002. 703-719 en Lev, Efraim et al. 2005. 475-484.

(Spanje). Plantaardige resten werden echter ook aangetroffen op meer noordelijke sites zoals Spy (België)¹²⁸. Veelal gaat het om sporen van grassen, (peul)vruchten en knollen, waarvan gezegd kan worden dat veel tijd en moeite werd geïnvesteerd in het verwerven en verwerken ervan¹²⁹.

Het fenomeen van acculturatie is een goed voorbeeld waarbij vaak onenigheid bestaat over het beschikbare bewijsmateriaal. Enerzijds beweren sommigen aan de hand van de data dat de zogenaamde ‘overgangstechnocomplexen’ beschouwd moeten worden als het resultaat van contact en interactie tussen de vroege moderne mensen en de neanderthalers. Zij opteren voor een duidelijke dichotomie tussen de Midden-Paleolithische en de Jong-Paleolithische culturen. Als voorbeeld van een site waarop deze breuk goed zichtbaar is, wordt verwezen naar Cova Gran in Noord-Spanje, waar geen sprake is van een continuïteit tussen de Midden-Paleolithische en de Jong-Paleolithische data¹³⁰. Door anderen, anderzijds, worden de data geïnterpreteerd als het bewijs dat de ‘overgangstechnocomplexen’ zich onafhankelijk ontwikkeld hebben en bovendien ouder zijn dan het oudste Aurignaciaan. Dit standpunt berust op het feit dat tussen deze ‘overgangstechnocomplexen’, bijvoorbeeld het Châtelperroniaan, en het Aurignaciaan te veel verschillen in morfologie en technologie van de assemblages bestaan. De grote gelijkenissen – de aanwezigheid van persoonlijke sieraden, ‘modern’ lithische en benen artefacten – worden in eerste instantie toegeschreven aan een gelijkaardige reactie van beide populaties op dezelfde externe stimuli¹³¹. Toch dient opgemerkt te worden dat enkel het Châtelperroniaan met enige zekerheid kan geassocieerd worden met neanderthalerfossielen, wat niet gezegd kan worden van de andere technocomplexen¹³², ook niet van het Aurignaciaan¹³³.

Tot slot kan een tegenstrijdige interpretatie van de data ook leiden tot misverstanden over een mogelijke competitie tussen neanderthalers onderling, enerzijds, en neanderthalers en anatomische moderne mensen, anderzijds. De lage bevolkingsdichtheid van Eurazië doet vermoeden dat interactie of zelfs contact tussen de beide mensensoorten, als er al sprake is geweest van contact, beperkt was. De kans op interactie was het grootst in de gematigde en later, in de warmere zones van Eurazië, waar de neanderthalers zich hadden gevestigd op het einde van hun bestaansperiode. Aangezien tijdens de koudere fasen de anatomisch moderne mensen zich bij voorkeur leken gevestigd te hebben in de hogere breedtegraden, was tijdens deze periodes een interactie wellicht uitgesloten. Als er interactie is geweest, moet deze dus plaatsgevonden hebben in de warmere fasen van het OIS 3.

Subjectieve instelling

Met een subjectieve instelling wordt bedoeld dat heel wat onderzoekers zich door hun overtuiging laten inspireren hoe een bepaald aspect moet geweest zijn. De beschikbare data gaan manipuleren en onderwerpen aan een selectie om hun visie kracht te kunnen bijzetten. Veelal is deze subjectieve houding niet moedwillig ingenomen, maar is ze het gevolg van het

¹²⁴ Henry, Amanda G. et al. 2011.486-491.

¹²⁵ Hardy, Bruce. 2010. 662-679

¹²⁶ Ruiz, Cecillo Barroso et al. 1994. 61-70.

¹²⁷ Hardy, Bruce. 2010. 662-679

¹²⁸ Henry, Amanda G. et al. 2011. 486-491.

¹²⁹ Hardy, Bruce. 2010. 662-679

¹³⁰ Moreno-Martínez, Jorge et al 2010. 211-226.

¹³¹ d’Errico, Francesco. 1998. 1-44.

¹³² Svoboda, Jiří A. 2005. 69-75.

¹³³ Finlayson, C. en José S. Carrión. 2007.213-222.

feit dat door de jaren heen de onderzoekers zodanig vastgeroest of overtuigd zijn geraakt van hun gelijk dat het soms heel moeilijk is om hun ongelijk te aanvaarden wanneer tegenstrijdig materiaal wordt ontdekt.

Het fenomeen van acculturatie is een goed voorbeeld waarbij onenigheid over het betrokken onderwerp de subjectiviteit van de onderzoekers in de hand werkt. Door sommigen wordt de samenstelling van de zogenaamde overgangstechnocomplexen beschouwd als het resultaat van contact en interactie tussen de neanderthalers en de vroege moderne mensen, die verantwoordelijk waren voor het Aurignaciaan. Door anderen wordt de rol van de vroege moderne mensen als aanleiding voor de culturele veranderingen in de archeologische neerslag van de late neanderthalersites, sterk in twijfel getrokken en wordt er van uitgegaan dat de ‘overgangstechnocomplexen’ zich onafhankelijk van en eerder dan het Aurignaciaan hebben ontwikkeld. Beiden baseren hun visies daarover op reële data.

Ook de discussie omtrent een lokale continuïteit of een volledig (fysiek en genetisch) verdwijnen van de neanderthalers, komt in aanmerking voor dit punt van kritiek. Opnieuw wordt in beide gevallen niet met alle data rekening gehouden. De voorstanders van lokale continuïteit negeren de breuk in het archeologisch materiaal en het zeer lage percentage van neanderthalergenen in de genenpoel van de huidige wereldbevolking. De voorstanders van de ‘Single African Origin’ negeren op hun beurt de aanwezigheid van genetisch materiaal van de neanderthalers in de huidige wereldbevolking. Het grootste probleem schuilt erin dat door dergelijke subjectieve houding, verdeeldheid wordt gezaaid binnen het onderzoek en dat vertekende conclusies worden gepubliceerd, waardoor het onderzoek nog complexer wordt. Dit is geen aanval op of verwijt jegens bepaalde auteurs, maar een objectief bedoelde opmerking, ontstaan na het lezen van de beschikbare literatuur. Dit is zeker geen oproep aan bepaalde auteurs om hun visie te laten varen maar wel om objectiever met de data om te springen en open te staan voor dialoog.

Ook het morfologische onderzoek van de menselijke resten moet genuanceerd worden. Veel van de conclusies zijn sterk gekleurd door het gelimiteerd aantal beschikbare specimens en het subjectief oordeel van de onderzoekers zelf. Om gegronde besluiten te trekken worden de onderzochte specimens onderworpen aan een statistische analyse. Hierbij zal een te kleine steekproef steeds de bekomen resultaten beïnvloeden. Wel moet toegegeven worden dat het morfologische onderzoek regionale continuïteit tegensprekt. Vroeger werden de fossielen van Lagar Velho (Portugal)¹³⁴, Cioclovina (Roemenië)¹³⁵ en Vindija Cave (Kroatië)¹³⁶ geïnterpreteerd als bewijs voor regionale continuïteit omdat het zou gaan om hybriden met een groot aantal kenmerken geassocieerd met de neanderthalers en met de vroege moderne mensen. Deze interpretatie deed veel stof opwaaien en de echtheid van deze fossielen werd dan ook sterk betwist. Uit recent onderzoek blijkt dat in het geval van deze ‘hybriden’ mogelijk een aantal kenmerken kunnen worden toegeschreven aan de neanderthalers, wat op biologische vermenging zou kunnen wijzen. Toch hoeft deze vermenging niet noodzakelijk als het bewijs geïnterpreteerd te worden voor het samengaan van deze twee soorten tot een nieuwe soort. De fossielen worden ofwel gerekend tot de taxa van de neanderthalers ofwel tot die van de anatomisch moderne mensen¹³⁷.

¹³⁴ Duarte, C. 1999. 7604-7609.

¹³⁵ Harvati, Katerina et al. 2007. 732-746.

¹³⁶ Ahern, James C.M. et al. 2004. 27-67.

¹³⁷ Trinkaus, Erik. 2007. 7367-7372.

Te weinig kennis van zaken

Ook dient opgemerkt dat sommige studies uitgevoerd worden door onderzoekers met een te beperkte archeologische kennis. De theorie van een rookvergiftiging is hiervoor een sprekend bewijs. Er wordt blindelings aangenomen dat het stoken van vuur een vanzelfsprekende activiteit is in de neanderthalergroepen, terwijl juist een heel controversieel onderwerp is. In het algemeen ontbreken haarden helemaal op de oudste sites in Eurazië en zelfs nog erg zeldzaam op eerste neanderthalersites. De afwezigheid ervan roept veel vragen op over het overleven in de barre klimaatsomstandigheden zonder vuur¹³⁸. Vanaf de *Homo neanderthalensis* is er een graduele toename merkbaar van het aantal haarden in het archeologisch bestand (zie figuur 8)¹³⁹. Het idee dat neanderthalers het slachtoffer zouden kunnen geworden zijn van een millennialange blootstelling aan hun eigen haardvuurrook, kan dus gemakkelijk tegengesproken worden door te wijzen op het zeldzame karakter van haarden op neanderthalersites.

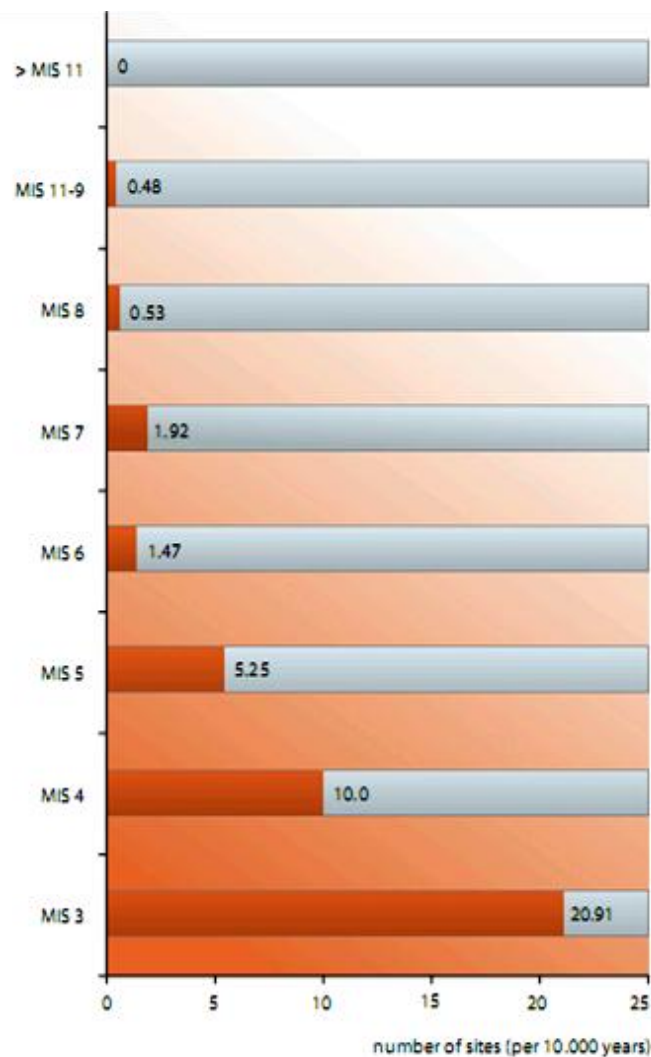


Fig 8: Het aantal sites met een haard per 10.000 jaar¹⁴⁰.

¹³⁸ Dusseldorp, G.L. 2009. 51.

¹³⁹ Roebroeks, Wil en Paola Villa. 2011. 5209-5214.

¹⁴⁰ Roebroeks, Wil en Paola Villa. 2011. 5211.

Moeilijkheden omtrent de archeologische data

Veel theorieën verliezen aan betrouwbaarheid doordat de onderzoekers ze niet kunnen staven aan de hand van direct archeologisch bewijsmateriaal. Het gaat dan om theorieën, waarvan nooit een directe archeologische neerslag heeft bestaan, en theorieën die berusten op materiaal met een slechte bewaringsgraad zoals DNA, kledij, spraakgerelateerde spieren en pathogenen. Telkens wordt in het beste geval een beroep gedaan op indirect bewijsmateriaal zoals de materiële cultuur en het beendermateriaal. Aan de hand van die indirecte bewijzen worden dan conclusies getrokken, die door specifieke vooringenomenheid sterk gekleurd kunnen zijn. Dergelijke ingesteldheid bevordert het ontstaan van uiteenlopende theorieën wat uiteindelijk de pogingen om tot een consensus te komen uiteindelijk niet ten goede komt.

Geen archeologische neerslag

Zoals hierboven al kort vermeld, zijn er aspecten uit het leven van de neanderthalers, die geen directe sporen hebben nagelaten in het archeologische bestand, maar wel interessant kunnen zijn in het licht van dit onderzoek. Een eerste voorbeeld hiervan heeft betrekking op het plantaandoel in het dieet van de neanderthalers. Enerzijds kan het ontbreken van de geconsumeerde florabestanddelen verklaard worden door slechte bewaring (zie variërende bewaringomstandigheden). Anderzijds, is dit ook het geval doordat een deel van het plantaardig materiaal niet meegenomen werd naar het kampement voor verwerking (koken, roosteren en pellen), maar op de oogstplaats werd geconsumeerd. Dit impliceert dat, wanneer geen coprolieten van de consumenten met resten van dit materiaal worden teruggevonden en over dit spectrum van planten – in casu fruit –, enkel assumpties kunnen geformuleerd worden. Bovendien zullen veel plantensoorten bij de analyse van stabiele natrium- en koolstofisotopen onopgemerkt blijven, wat kan verklaard worden door, hetzij, hun hoge proteïnewaarden, die te vergelijken is met de proteïnewaarde van vlees¹⁴¹, hetzij, hun lage proteïnewaarden, die bij deze analyses verwaarloosd worden¹⁴², hetzij, doordat ze niet geregistreerd zijn aangezien ze slechts occasioneel werden genuttigd¹⁴³. Toch kan het aandeel van plantaardig materiaal in het dieet van de neanderthalers niet genegeerd worden. Wellicht was het zelfs basisvoedsel tijdens de koudere winters wanneer de dieren veel minder energie opleverden doordat ze hun vetreserves opgebruikt hadden om de winter te overleven. Knollen, daarentegen, bevatten juist het meeste energie in de winter wanneer er geen bovengronds gedeelte was om te voeden. Door hun wijde verspreiding in Europa, zelfs in het Laat Glaciaal Maximum in het OIS 2, waren ze dus een uitstekende bron van energie voor de toenmalige mensenpopulaties¹⁴⁴.

Variërende bewaringsomstandigheden

Dit punt van kritiek sluit aan bij de bovenstaande alinea aangezien specifiek wordt ingegaan op de bewaringsgraad van organisch materiaal. Organisch materiaal in het algemeen heeft een zeer slechte bewaring. In uitzonderlijke omstandigheden zoals in hermetisch afgesloten context of bij koude temperaturen, kan dit materiaal bewaard worden. Onder organisch materiaal kan dierlijk en plantaardig materiaal verstaan worden. Daar organisch materiaal vergaat en lithisch materiaal overblijft, geeft dit een sterk vertekend beeld van de materiële cultuur van de producenten van de assemblages. De dominantie van lithisch

¹⁴¹ Henry, Amanda G. et al. 2011. 486-491.

¹⁴² Hardy, Bruce L. 2010. 662-679.

¹⁴³ Richards, Michael P. en Erik Trinkaus. 2009. 16034-16039.

¹⁴⁴ Hardy, Bruce L. 2010. 662-679.

materiaal zou aldus artificieel kunnen zijn, aangezien de initiële frequentie van het organisch materiaal niet gekend is.

Een eerste materiaalcategorie, die hieronder verstaan wordt, is die van de kledij. In de bovengenoemde theorie wordt aan de hand van de archeologische neerslag, geassocieerd met de betrokken mensensoort, eenvoudig kledij toegeschreven aan de neanderthalers en complexe kledij aan de anatomisch moderne mensen. Een eerste punt van kritiek hier is dat de kledij van geen van de twee soorten bewaard is ¹⁴⁵. Het is dus noodzakelijk om te kijken naar indirect bewijsmateriaal om hierover een uitspraak te kunnen doen. De productie van complexe kledij zou herkend kunnen worden door de aanwezigheid van benen naalden en priemen en persoonlijke sieraden zoals kralen, op de sites. Doordat deze voorwerpen ontbreken in de materiële neerslag van de neanderthalers – met uitzondering van de overgangstechnocomplexen – zou hieruit afgeleid kunnen worden dat neanderthalers geen complexe kledij vervaardigden. Deze visie vormt mijn tweede punt van kritiek, namelijk dat het mogelijk was dat de neanderthalers andere organische werktuigen zoals hout of doornen gebruikten, die niet bewaard gebleven zijn, waardoor de stelling dat ze niet in staat waren om complexe kledij te produceren, onwaar zou zijn.

Een tweede materiaalcategorie omvat alle aspecten van de neanderthalerfossielen (het zachte weefsel, het genetisch materiaal en het botmateriaal). Vanaf het moment van overlijden zal het organisme gradueel ontbinden. Het ontbindingsproces wordt in de hand gewerkt door interne processen zoals autolyse ¹⁴⁶, hydrolyse ¹⁴⁷ en oxidatie ¹⁴⁸, waardoor er chemische veranderingen optreden in de DNA-structuur. Ook externe processen treden op zoals verrotting ten gevolge van de vraat van aaseters en inwerking van schimmels en bacteriën, waardoor het zachte weefsel, zoals lichaamsvet, spieren, bloedvaten, gezwellen, zenuwen, huid, pezen en kraakbeen zal verdwijnen. Doordat UV-stralen de kans op huidkanker en permanente blindheid verhogen en beide aandoeningen betrekking hebben tot het zachte weefsel, zijn ze moeilijk archeologisch attesteerbaar. Hetzelfde geldt ook voor het spraakvermogen van neanderthalers, dat gebaseerd is op de werking van een aantal spieren in en rond de mond en hals. Bovendien is het zo dat hoe langer ontbindingsprocessen kunnen verdergaan, hoe minder kans er is om bruikbaar DNA aan te treffen. Tand en beenderen zijn de beste bron van bruikbaar DNA omwille van hun lange conservatie. Deze conservatie is mogelijk door de beschermende werking van het tandglazuur en de hydroxylapatietmineralen in de beenderen. Niettemin komen, ondanks deze beschermende eigenschappen, organische vondsten ouder dan 50/100 ka jaar, afhankelijk van de omgevingsomstandigheden ¹⁴⁹, niet meer in aanmerking voor genetisch onderzoek. Het endogene DNA – genetisch materiaal eigen aan het specimen – zal volledig vervangen zijn door exogeen DNA, afkomstig van de bacteriën en schimmels uit het verrottingsproces. Fossielen afkomstig uit meer zuidere streken worden daardoor veel sneller onbruikbaar zijn dan fossielen uit noordelijke streken. Dit ten gevolge van de hogere temperatuur aldaar die onherroepelijke schade veroorzaakt. De hoeveelheid bruikbare specimen uit de tijd van de neanderthalers is daardoor zeer klein ¹⁵⁰.

Dat een variërende bewaringsgraad invloed heeft op het bewijsmateriaal in verband met ziekteverwekkende micro-organismen staat buiten kijf. Daar deze theorieën slechts in hun

¹⁴⁵ Gilligan, Ian. 2007. 499-514.

¹⁴⁶ Autolyse is een automatisch proces waarbij het organisme zijn cellen zelf gaat vernietigen na het overlijden.

¹⁴⁷ Hydrolyse is een proces waarbij de basen in het genetische materiaal vernietigd worden.

¹⁴⁸ Oxidatie is een proces waarbij de chemische samenstelling van de genetische code veranderd wordt.

¹⁴⁹ Idealiter zorgen een lage temperatuur, een lage vochtigheidsgraad en een hoog zuurgehalte in de bodem, voor de beste bewaring van organische resten.

¹⁵⁰ Goodwin, W. en Igor Ovchinnikov. 2006. 203-215.

kinderschoenen staan is te wijten aan het feit dat de genetische code van de ziekteverwekkers tot op heden nog niet is aangetroffen in de DNA-sequenties van de neanderthalerfossielen. Dit kan met name te wijten zijn aan het feit dat het pathogen – genetisch materiaal van een bepaalde aandoening – de lange tijdspanne sinds het afsterven van de gastheer niet overleefd heeft. Het opstellen van een proteïnesequentie zou mogelijk een oplossing bieden, aangezien hiermee korte sequenties van virale peptiden zouden geïsoleerd kunnen worden. Toch is deze methode tot op heden nog niet toegepast in relevante studies¹⁵¹.

Aangenomen mag worden dat een variërende bewaringsgraad een vertekend beeld geeft van het dieet van de toenmalig mensenpopulaties. Beenderresten bewaren door de aanwezigheid van anorganische mineralen langer in het archeologische bestand dan plantenresten, met hun organische bestanddelen. Deze ontbinden gemakkelijker onder inwerking van micro-organismen, zoals schimmels en bacteriën. Wanneer echter deze plantaardige elementen verbrand worden door verbranding – wanneer ze boven/in het vuur worden gehouden – is er meer kans dat ze beter zullen bewaren en dat ze op de sites door archeologen aangetroffen worden. Bovendien is het ook mogelijk om het gebruik van plantaardig materiaal aan te tonen, wanneer direct bewijsmateriaal hiervoor verdwenen is. Dit gebeurt via residu- en gebruiksslijtageanalyses op artefacten in archeologische assemblages, zoals op de site La Quina (Frankrijk)¹⁵².

Contaminatie

De hoge gevoeligheid van genetisch, endogeen DNA voor contaminatie met modern DNA creëert een verhoogd wantrouwen ten opzichte van de bekomen resultaten¹⁵³. Ondanks de vele voorzorgsmaatregelen zal deze contaminatie nooit helemaal uitgesloten kunnen worden, omdat het specimens bij de opgraving zelf reeds in contact kan zijn gekomen met modern DNA¹⁵⁴. Toch kan deze contaminatie sterk gereduceerd worden door allerlei voorzorgen¹⁵⁵. Bijvoorbeeld door het betrokken specimens direct hermetisch af te sluiten of te werken in een steriel laboratorium met steriel materiaal. Ondanks deze voorzorgsmaatregelen, wordt het specimens toch gedurende luttele minuten aan de huidige atmosfeer geëxposeerd en zou er dus in principe, hoe klein dan ook, een contaminatie kunnen plaatsvinden¹⁵⁶. Het onderzoek van genetisch materiaal en vooral het opsporen van moderne contaminatie wordt, sterk bemoeilijkt doordat het genetisch materiaal van neanderthalers en anatomisch moderne mensen zeer grote gelijkenis vertoont. Dit maakt het traceren van de posities van de speciegebonden, genetische eigenschappen moeilijker¹⁵⁷.

Contaminatie vormt niet alleen een probleem bij genetisch onderzoek maar ook bij het chronologisch onderzoek. Vroeger werd er groot vertrouwen gesteld in koolstofdateringen om een betrouwbaar chronologisch kader op te stellen. Nu, echter, is gebleken dat veel van deze dateringen fout zijn. Allereerst moeten ze telkens omgezet worden naar kalenderjaren, waarbij reeds fouten kunnen optreden. Het grootste probleem, echter, is dat afhankelijk van het materiaal waarop de datering wordt uitgevoerd, de leeftijd te jong of te oud wordt ingeschat. Deze over- of onderschatting is het gevolg van een contaminatie met moderne koolstof of de fluctuaties in het koolstofgehalte in de atmosfeer doorheen de tijd. In het onderzoek naar de

¹⁵¹ Wolff, Horst. 2010. 99-105. en Underdown, S. 2008. 4-7

¹⁵² Hardy, Bruce, L. 2004. 547-565.

¹⁵³ Green, Richard E. et al. 2009. 2494-2502.

¹⁵⁴ Goodwin, W. en Igor Ovchinnikov. 2006. 210-215 en Hofreiter, Michael. 2011. 1-5.

¹⁵⁵ Lalueza-Fox, C. 2010. 2.

¹⁵⁶ Dodge, D.R. 2010. 1-11.

¹⁵⁷ Lalueza-Fox, C. et al. 2010. 1-2.

oorzaken van het uitsterven van de neanderthalers kan dergelijke fout echter een zeer groot verschil uitmaken. Zeker wanneer deze over- of onderschatting 5 ka tot 10 ka jaar kan bedragen¹⁵⁸.

Homo sapiens neanderthalensis?

Tot slot van deze kritische kanttekeningen zou ik zelf ook het volgende willen suggereren, hoewel ik mij daarmee misschien op glad ijs begeef. Aangezien uit het meest recente onderzoek blijkt dat bij bepaalde Europese en Aziatische mensenpopulaties een klein percentage van het genetisch materiaal afkomstig is van de neanderthalers, kan hieruit misschien geconcludeerd worden dat die huidige Europese en Aziatische bevolking eigenlijk niet meer tot exact dezelfde soort behoort als de anatomisch moderne mensen die 40/50 ka BP het Euraziatisch continent betraden. Dit houdt in dat we eigenlijk zouden kunnen spreken van het ontstaan van een ‘nieuwe subsoort’ op het moment dat het genetisch materiaal van de neanderthalers terecht is gekomen in de genenpoel van de moderne mensengroepen. Natuurlijk stelt zich hier het probleem van wanneer er eigenlijk gesproken mag worden van een ‘nieuwe subsoort’. Hoe groot moet deze genetische inbreng geweest zijn om te mogen spreken over dergelijke evolutionaire stap? Deze vragen vormen onderwerpen voor nieuwe discussies waarbij opnieuw heel wat subjectiviteit aan de dag gelegd kan worden. Men zou, bij uitbreiding, zelfs kunnen stellen dat niemand van de huidige wereldbevolking nog beschouwd kan worden als een ‘pure’ *Homo sapiens* omdat, zoals reeds eerder aangehaald, tijdens hun globale expansie interacties van anatomisch moderne mensen met endogene mensensoorten zich niet beperkt zullen hebben tot de neanderthalers, maar evengoed kunnen plaatsgevonden hebben met andere archaisch populaties, zoals de *Homo erectus* en de *Homo florensensis* in het Verre Oosten¹⁵⁹.

Met deze gedachte wil ik mijn kritiek besluiten. Het is duidelijk dat alle onzekerheden omtrent de reden(en) van de extinctie van de *Homo neanderthalensis* en omtrent de genetische inbreng van de neanderthalers (of van andere archaische soorten), heden nog niet uitgeklaard zijn. Met de ontwikkeling van steeds nieuwe wetenschappelijk methoden worden steeds meer manieren geïntroduceerd om telkens weer een nieuw tipje van de sluier op te lichten. Toch zorgen deze ontdekkingen vaak voor meer nieuwe vragen dan antwoorden. Daarnaast zorgen alle bovengenoemde problemen ervoor dat het opsporen van een duidelijke genenuitwisseling heden erg moeilijk is. Ondanks de snelheid waaraan vooruitgang geboekt wordt in het genetisch onderzoek, is het best mogelijk dat nooit met 100% zekerheid een definitieve uitspraak zal kunnen worden gedaan en intussen dringt de tijd en gaan de destructieve postdepositionele processen gewoon door, waardoor waardevol bewijsmateriaal aan ons verloren gaat.

¹⁵⁸ Blockley, S.P. et al. 2008. 764-771, Mellars, P. 2004. 461-465 en d’Errico, F. en Goñi, M.F. 2003. 769-788.

¹⁵⁹ Hofreiter, Michael. 2011. 7

CONCLUSIE

Allereerst kan uit het bovenstaand onderzoek geconcludeerd worden dat de schijnbare dichotomie tussen extinctie- en assimilatietheorieën moet opgeheven worden. Ze mogen niet langer gezien worden als twee onverzoenbare denkpijlers. Hoewel de assimilatietheorieën zich richten op de vraag of er al dan niet sprake is geweest van een uitwisseling van genetisch materiaal tussen de beide menssoorten, zijn ze ook van nut binnen het onderzoek naar de oorzaak van het definitief verdwijnen van de neanderthalers. Een genetische inbreng in de genenpool van een andere populatie wijst erop dat er tussen die twee populaties contact en interactie moet hebben bestaan, wat een kolonisatie van een lege niche uitsluit. Ook de technocomplexen die het resultaat kunnen geweest zijn van acculturatie, wijzen op contact of interactie. Veel extinctietheorieën sluiten thans een assimilatie niet meer uit.

Bovendien kan uit de bovenstaande studie afgeleid worden dat het fysiek verdwijnen van neanderthalers hoogstwaarschijnlijk niet het gevolg was van één bepaalde factor, maar eerder van een combinatie van verschillende factoren. Niet alleen gaat het hier om een gradueel verdwijnen met verschillende lokale extincties in plaats van om één abrupte, globale extinctie, maar ook zijn deze lokale extincties het gevolg van meerdere factoren die elk, met een uiteenlopende magnitude, een invloed hebben gehad op de demografische evolutie van de twee besproken menssoorten. Dat het klimaat niet alleen verantwoordelijk kan zijn geweest voor de neanderthalerextinctie kan afgeleid worden uit hun succesvolle herstel na de voorlaatste ijstijd en na het Vroeg Glaciaal Maximum tijdens de laatste ijstijd, waarbij telkens vanuit refugia het Euraziatische continent opnieuw werd bevolkt. Hetzelfde fenomeen deed zich op het einde van het Laat Glaciaal Maximum omstreeks 20 ka PB niet meer voor omdat de neanderthalers als fysieke entiteit toen reeds uitgestorven waren. De sterke, klimatologische fluctuaties tijdens de laatste ijstijd (OIS 5d-2) zouden het aanpassingsvermogen van de endogene populaties te sterk op de proef gesteld hebben. De gelimiteerde koudetolerantie van neanderthalers heeft hen ertoe gedwongen weg te trekken uit de noordelijke gebieden bij de aanzet van de koude fase in het OIS 3 en een onderkomen te zoeken in enkele warmere refugia. In tegenstelling tot de vorige periodes bleven de noordelijke gebieden deze keer niet onbewoond, maar werd het vacuüm er opgevuld door anatomisch moderne mensen, die omwille van hun creatief aanpassingsvermogen, zoals het vervaardigen van complexe, koudebestendige kledij, wel tegen het koude klimaat bestand waren. Het lot van de neanderthalers werd waarschijnlijk beslecht op het moment dat de verschillende uitgedunde populaties van elkaar geïsoleerd geraakten in verschillende kleinere enclaves, door een verslechtering van het klimaat en door de aanwezigheid van de nieuwkomers. Samenkomen om genetisch materiaal uit te wisselen was niet meer voldoende mogelijk en door de gevolgen van inteelt was een extinctie aldus onvermijdelijk. Naast het feit dat de neanderthalerpopulatie nooit erg groot geweest is, is hun kleine aantal in de refugia mede te wijten aan een negatieve demografische trend ten gevolge van een lagere vruchtbaarheid, een hoger sterftecijfer en een lager geboortecijfer. Drie aspecten die op hun beurt verband hielden met het feit dat de neanderthalers op sommige cruciale gebieden minder efficiënt en flexibel bleken te zijn dan de *Homo sapiens* (zie speenperiodes, vetes, kledij, jachttechnieken, dieet, breuken, epidemieën, energieverbruik, linguïstische barrières en socio-economische organisatie).

Tot slot kan in verband met een vermeende genetische uitwisseling tussen de twee betrokken menssoorten besloten worden dat de huidige wereldbevolking weliswaar een Afrikaans origine heeft, maar dat de huidige variant wellicht het product is van een genetische vermenging (hoe klein ook) met endogene, archaische populaties, die leefden in de gebieden,

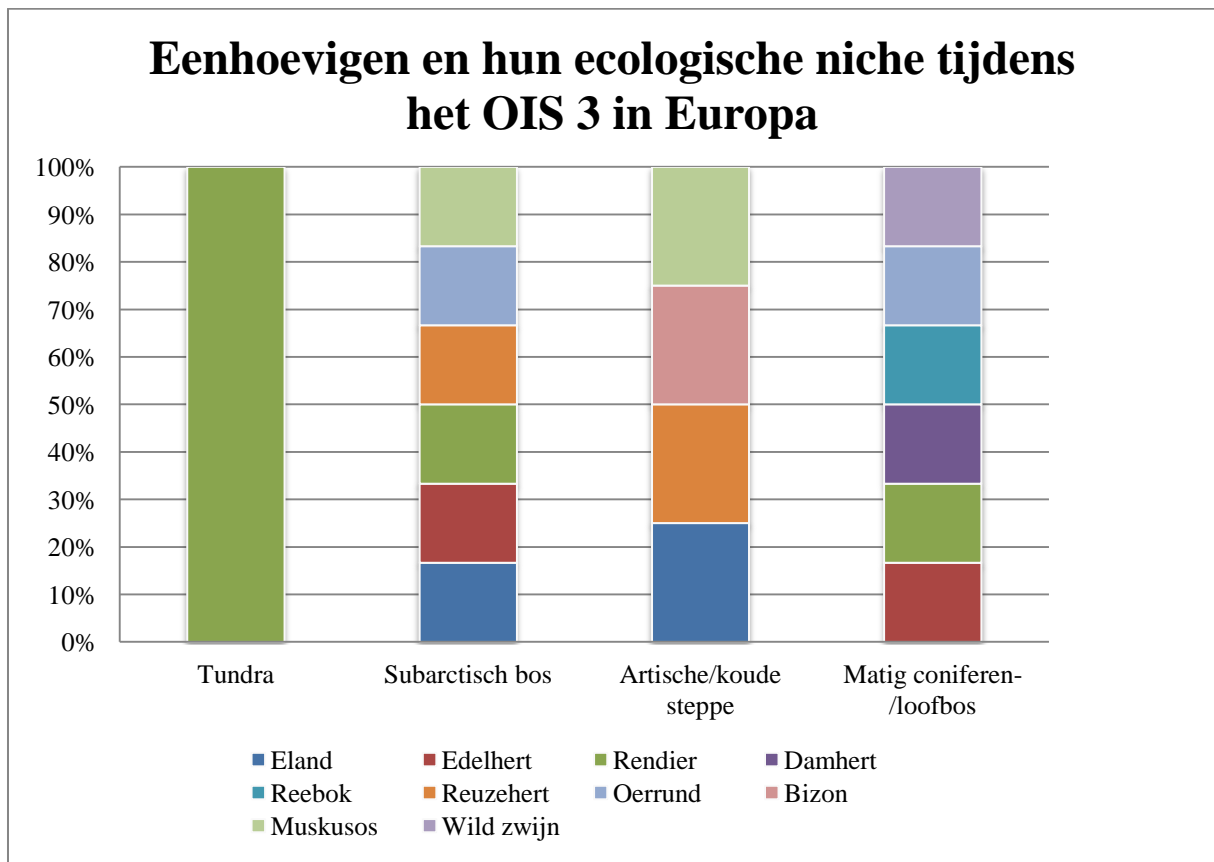
die door de anatomisch moderne mensen werden gekoloniseerd. Er zou dus in het beste geval sprake kunnen zijn van verschillende ‘subsoorten’ van het genus *Homo sapiens*, maar geenszins mag geconcludeerd worden dat de huidige populatie in Eurazië tot het nageslacht van het genus *Homo neanderthalensis* zou behoren.

BIJLAGEN

1° Het verspreidingsgebied van de *Homo neanderthalensis*¹⁶⁰.



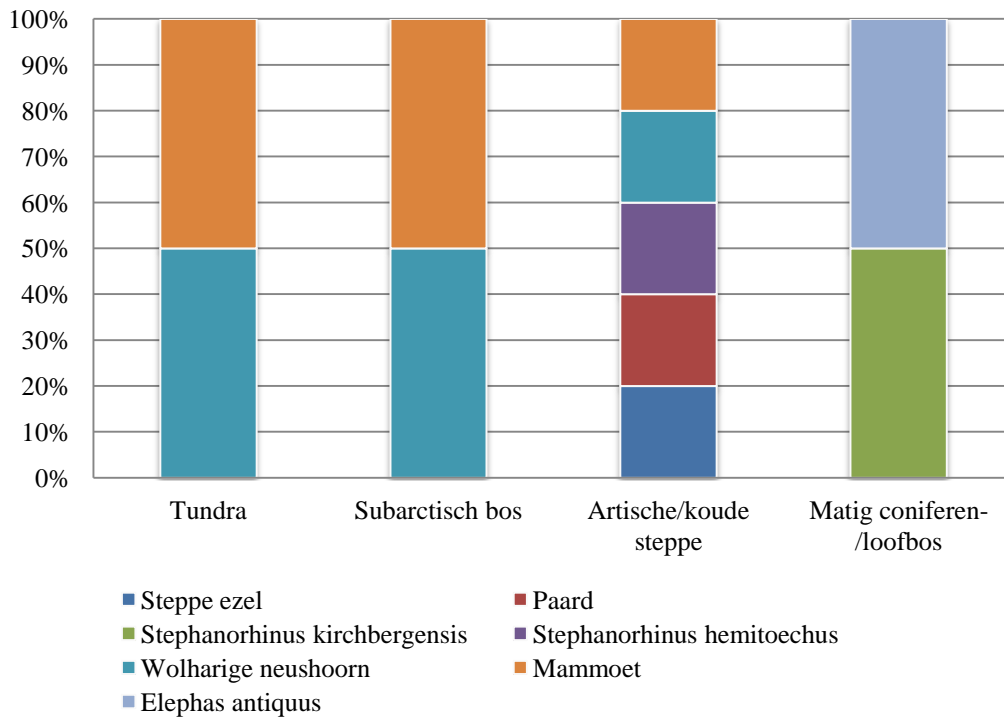
2° Grafiek met de fauna en hun ecologische niche in Europa tijdens het OIS 3¹⁶¹.



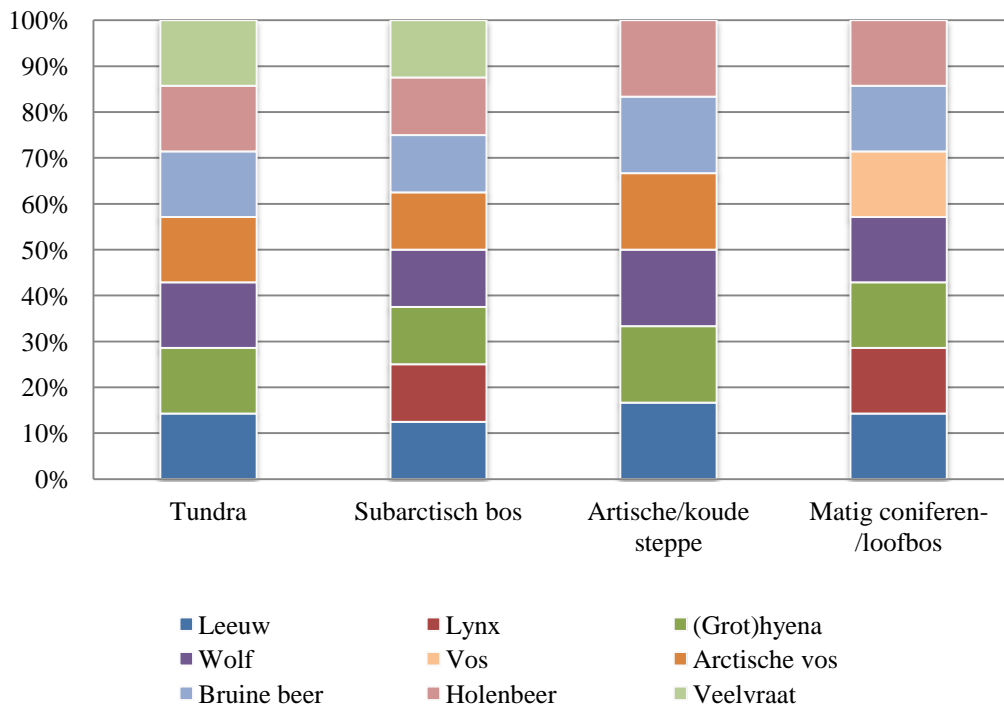
¹⁶⁰ Krause, Johannes et al. 2007. 2.

¹⁶¹ Rudolf, musil.2003.189-190.

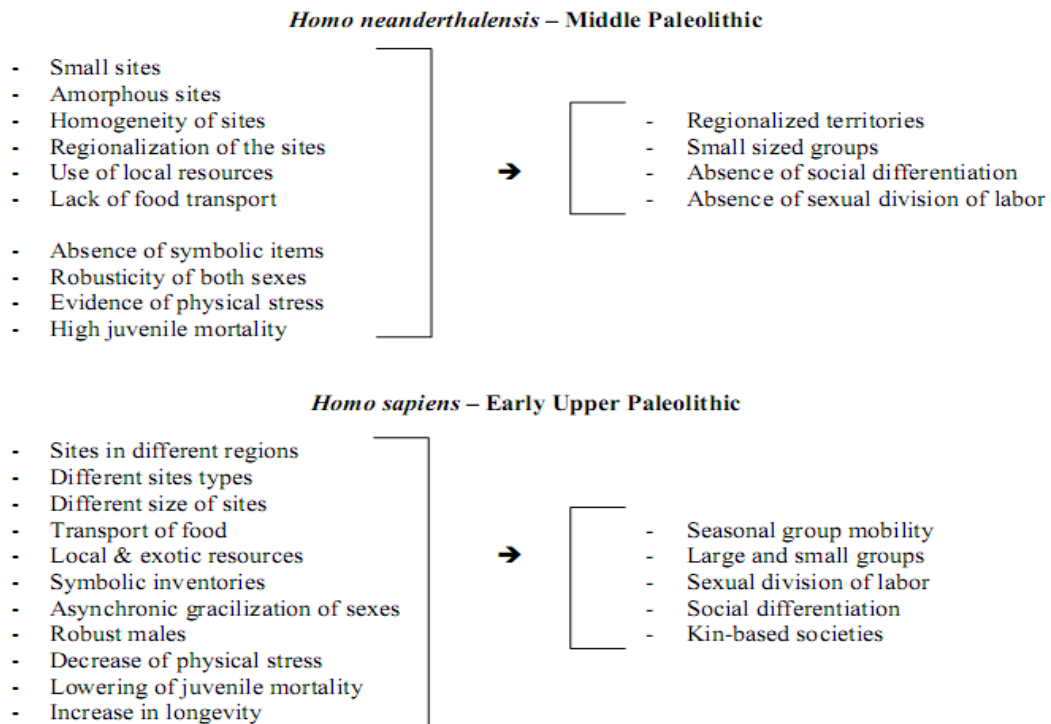
Onevenhoevigen en hun ecologische niche tijdens het OIS 3 in Europa



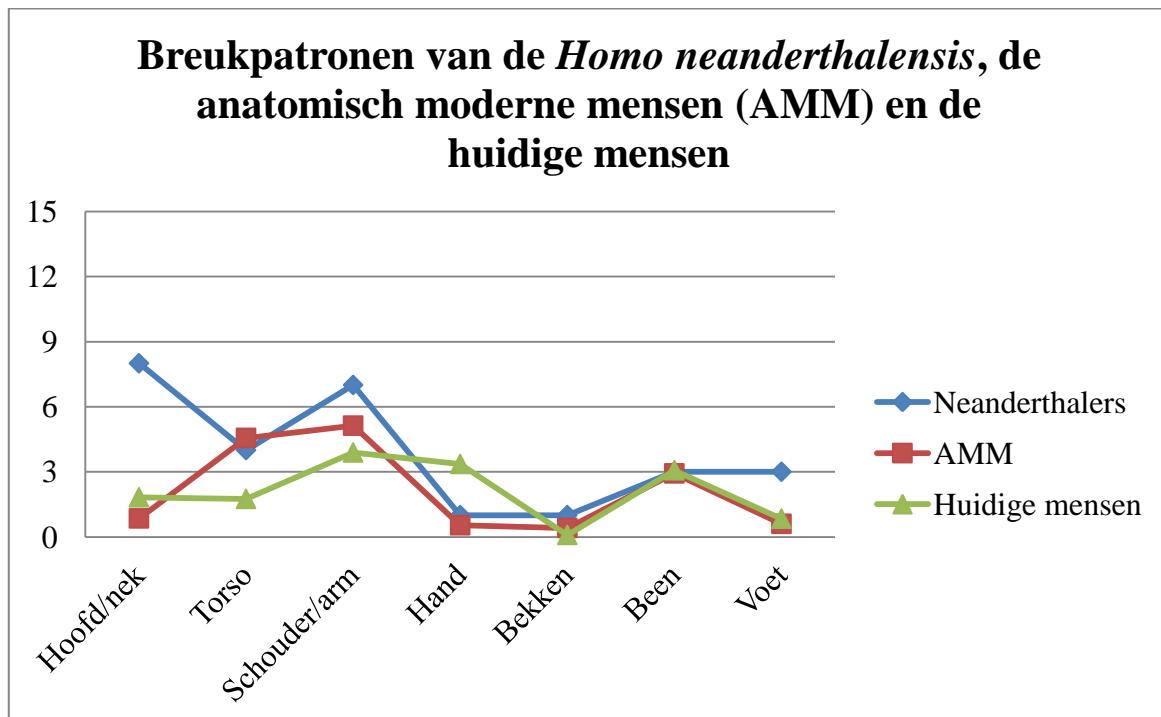
Carnivoren en hun ecologische niche tijdens het OIS 3 in Europa



3° Reconstructie van de nederzettingpatronen en de sociale organisatie van de *Homo sapiens* en de *Homo neanderthalensis* aan de hand van paleoantropologisch en archeologische data¹⁶².



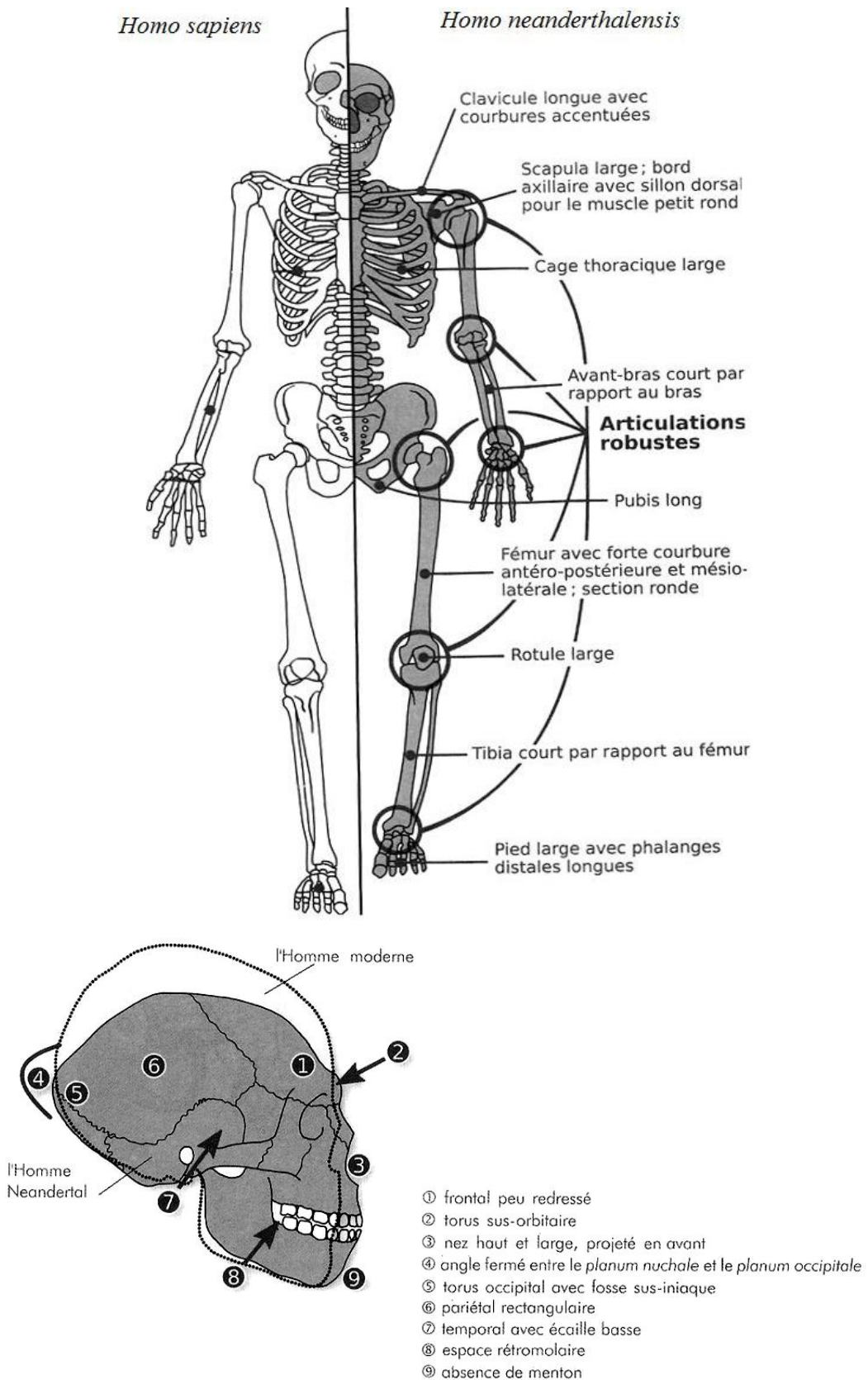
4° Een vergelijking van het breukpatroon van de neanderthalers, de anatomisch moderne mens en de huidige mens. De steekproefgroottes van alle groepen zijn herleid tot de steekproefgrootte van de neanderthalers $n=15$ ¹⁶³.



¹⁶² Soffer, Olga. 1994. 113.

¹⁶³ Berger, Thomas D. En Erik Trinkaus. 1995. 844.

5° De morfologische verschillen tussen de *Homo sapiens* en de *Homo neanderthalensis*¹⁶⁴.



Infographie : J.-F. Lemaire et S. Lambermont.

¹⁶⁴ Priston, S. en Michel Toussaint. 2010. 23 en 27.