

# Fra drømmetid til geologiske epoker: opdagelsen af Jordens evolution

ELLA HOCH



Hoch, E.: Fra drømmetid til geologiske epoker: opdagelsen af Jordens evolution. *Geologisk Tidsskrift*, hæfte 4, pp. 1–7. København, 1996–12–05.

Middelalderen var Europas Drømmetid, inkvisitionen var mareridtene. Med Renæssancen flyttedes det oplyste menneskes åndelige udsigtspunkt uden for det selv, og det gav sig til at observere den målbare virkelighed. Cartesianismens rationelle analyse indledte Vestens følelsesafhængige naturvidenskab, der med baggrund i anatomi blev udøvet på fastspændte forsøgs-”objekter” (Descartes: ”Dyr har ingen følelser”). Store ekspeditioner bragte eksotiske materialer og organismer til europæernes kendskab, og nysgerrighed, opfindsomhed og hjemlig minedrift fostrede industrialismen. Buffon (1707–1788) var det magtfulde kongerige Frankrigs store intellektuelle kapacitet. Med akademisk sæde i Jardin du Roi samlede han naturvidenskabelige genstande fra hele kloden, der bearbejdedes til storværket ”Naturhistorien”. Afsnittet Des Époques de la Nature er en milepæl i vesterlandsk naturerkendelse, hvor Jorden for første gang er beskrevet evolutionært. Buffon inddelte Jordens historie i epoker og så udviklingshistorien som et samspil mellem de kemisk-fysiske processer og materialer og organismene. Arterne er stabile, hævdede Buffon, men arter kan uddø, og mange er uddøde som følge af ændrede naturforhold. Oplysningstidens rationelle verdenssyn var optimistisk. Dets konsekvenser er vor verden.

*Ella Hoch, Geologisk Museum, Københavns Universitet, Øster Voldgade 5–7, 1350 København K.*

”Dreamtime” er de engelsktalende australieres ord for aboriginernes fornemmelse af fortiden og Jordens og det levendes historie. Det ville være misvisende at kalde deres Jordan-historie for geologi, selv om den er en pendant til vor lære om Jorden, for den er ikke rationelt opbygget. Snarere er den sanset, drømt, tolket, erindret og overleveret gennem tegn, billeder, lyd; om ikke nedskrevet i ord på pergament eller papir så dog i sit væsen meget lig Det gamle Testamente og de europæiske folkeslags oprindelige forestillinger om verden. Mange former for paganism og religiøsitet har også i Europa overlevet til vor tid.

Den videnskabelige geologi og palæontologi begyndte med Renæssancen, med rødder i de klassiske kulturer omkring Middelhavet (jvf Renaissance, genfødsel af antikkens ideer). At måle, veje, ordne, reproducere, kommunikere og arkivere er de videnskabelige grundmetoder. De har tydeligvis blotlagt og bevidstgjort om sammenhænge, der tidligere var ukendte. Den hævdvundne fremgangsmåde til forklaring af virkeligheden er at studere detaljer, og med dem som baggrund at opstille modeller, der efterprøves på ”naturen”. Moderne naturforskning anvender i vid udstrækning højt kompliceret apparatur og avancerede

computer-programmer, men stadig er resultaterne absolut afhængige af de oplysninger, mennesket indgiver maskinerne. Sandhedsværdien er også i dette system begrænset af menneskets sans- og materialeramme, der nu er blevet voldsomt udvidet.

Megen naturvidenskab benyttes til at opnå et håndgribeligt udbytte. Det er for tiden et klart udtalt politisk ønske at styrke denne tendens, hvis fremtidsperspektiv er diskutabelt. Men det er ikke nyt, at naturvidenskaben har de to ansigter, det udforskende og det udnyttende/udbytende. For geologiens vedkommende gælder, at den groede ikke alene ud af menneskenes undren over naturfænomenerne, men lige så kraftfuldt ud af den nyttige bjergværksdrift.

Den følgende tekst om Buffon er et uddrag af et længere manuskript forfattet i forbindelse med Dansk Geologisk Forenings mødeaften den 24. oktober 1994 i anledning af 200-året for Professor i Geologi (Geognosi) ved Københavns Universitet Johan Georg Forchhammers fødsel. En af mine hensigter med at omtale Buffon i forbindelse med Forchhammer var at fremholde, at naturhistorien, herunder geologien, i Forchhammers studieår i Nordeuropa havde sin grundstruktur fra denne intellektuelle gigant. En anden var

at fremdrage hans værk fra det støv, der sidenhen lagde sig over det her i landet. Det skete som en følge dels af dansk videnskabs udvikling i retning af revolutions- og postrevolutionstidens parisiske og europæiske videnskabelige ideer, dels af, at Danmark i løbet af vort århundrede er blevet stærkt angliciseret og kun sjældent omtaler sin kulturelle arv fra fransk videnskab. Store forsknings ekspeditioner udsendt fra Frankrig i 1700-tallet med baggrund i en begavet interesse for det fremmedartede hos den åndelige og økonomiske elite var med til at skabe det, eftertiden har kaldt Oplysningstiden. Den er også dansk videnskab et barn af.

## Oplysningstidens natursyn og Georges Louis Leclerc, Comte de Buffon

Med René Descartes og cartesianismen i 1600-tallet – den tilstræbte rationalisme ufølsomt udøvet på det ny begreb forsøgsdyr – afsjæledes europæernes Natur. Det var til skade for de mangfoldige former for mysticisme, heriblandt de kristne. 1700-tallet var "passioneret antikristeligt" (Ehrard, 1963). Læren om naturen var nu allieret med filosofien, ikke med religionen. Det gælder især for den franske kulturkreds. I det protestantiske Norden var spændingerne mellem tro og videnskab mindre, som det fremgår, for eksempel, af Erich Pontoppidans udmærkede lille skrift om jordskælv fra 1756. Pontoppidan var Buffons samtidige i Danmark og er særligt kendt for Den Danske Atlas (vol.I–VI, 1763–1774).

I Oplysningsårhundredet var grundforskning tæt forbundet med anvendt forskning. Videnskaben kom i rationel alliance med industrien. En markant eksponent herfor var den berømte kemiker Antoine Laurent Lavoisier, der også var mineralog, fysiolog og økonom, engageret i samfundsproblematikken og teknikkens udvikling i sine egenskaber af avanceret industrimand, finansmand og landmand – en reformator og innovator på mange felter (Poirier, 1994). Lavoisier dekapiteredes under Den franske Revolution. Hans i flere henseender åndelige forgænger, Georges Louis Leclerc de Buffon (1707–1788), oplevede ikke revolutionen, men havde *sine* modstandere i form af Sorbonnes teologer, der ikke tolererede hans tanker om Jorden.

Traditionelt forestillede man sig Jorden og alle dens væsner som skabt af Gud, og naturen og livet var, er og vil blive, som de oprindeligt var. Med Buffons Teori om Jorden, i *Histoire naturelle*, vol.I (1749) og *Des Époques de la Nature* (1778) "fik" vor planet en udviklingshistorie, hvor en begyndelsestilstand, defineret fysisk/kemisk, afløstes af tilstand på tilstand, der var indbyrdes forskellige og kunne spores i den nuværende naturs bjergarter. Buffon inddelte Jordens historie i epoker.

Skaller af snegle og muslinger, knogler og rester af

andre havorganismer, der findes indlejret i lag, både nær jordoverfladen og dybt nede i hærtnede lag, og såvel i lavlandet som højt oppe i bjergene, var for Buffon tegn på, at de nu beboede dele af Jorden igenem en epoke har været dækket af havet. Forestillingen om hav over landene var således rationelt begrundet i naturobservationer. Buffon anerkendte ikke "forklaringer" grundet på tro, så som skabelser, katastrofer og mirakler, og der lå ingen inspiration fra Biblens syndflodsberetning bag hans geologiske tolkning. De tykke lag af kalksten, han så i naturen, og som måtte være blevet til lidt efter lidt ved aflejring af kalkskallede havorganismers mere eller mindre knuste skeletdele, var for Buffon et af beviserne på, at Jorden har en høj ælde. Buffon var den første, der fastslog, at Jorden er ældre end det bibelske tidsspand.

Det var William Buckland ved Oxford University i England en generation senere, der med ikke ringe succes – muligvis som følge af engelsk skræk for fransk revolutionsånd – udbredte en lære om geologien som bibelhistoriens støtte. Professor Bucklands *Relics of the Deluge* fra 1823 berettede om den universelle Syndflods aflejringer. Charles Lyells *Principles of Geology*, der udkom i 12 udgaver mellem 1830 og 1875, var en sund reaktion på Bucklands forførende tanker.

Buffon gjorde tidligt i 1700-tallet brug af videnskabelig indsigt i praktisk øjemed. Han skabte i ung alder en planteskole i sin fødeby Montbard i Bourgogne, hvorfra han som forstmand blev ansvarlig for valget og udplantningen af de træer, der egnede sig bedst til at stå langs Frankrigs nye hovedveje (Varloot, 1984). Det førte videre til posten som intendant eller bestyrer af Kongens Have, Jardin du Roi i Paris i 1739. Haven med dens Cabinet des drogues var blevet anlagt ved udkanten af Paris i 1635 med det formål at styrke det medicinske studium ved at dyrke og undervise i lægeplanter/botanik samt i kemi og menneskets anatomi (Laissus, 1988; Bezombes, 1994). Buffon benyttede sin stilling til (i samarbejde med Daubenton, Thouin og Lacépède) at opbygge et Naturhistorisk Kabinet, der blev grundlaget for revolutionstidens stærke Naturhistoriske Museum, Muséum national d'histoire naturelle.

Fra Jardin du Roi var Buffon i kontakt med det meste af verden og modtog naturhistoriske objekter, så som tørrede planter, frø, skind og skeletter, eksotiske sneleghuse, mineraler og fossiler, indsamlet af ekspeditionsfolk, ofte med hjælp fra tjenstvillige franske kolonibestyrere. Efterhånden blev en pladsudvidelse til samlingerne en bydende nødvendighed. Det førte med tiden til den store udbygning af videnskabelige institutioner i Haven, der med Revolutionen fik nefeorandring til Jardin des plantes. Med udgangspunkt i samlingerne i Jardin du Roi skrev og redigerede Buffon og medarbejdere *Histoire naturelle* om organismerne, mineralerne og Jorden. Værket blev påbegyndt i 1749 og afsluttedes med Lacépèdes afsnit om fiskene og hvalerne i 1804, 16 år efter Buffons død.



Bronzemedalje slået i Paris i anledning af 200-året for Buffons død i 1788. Som forlæg for afbildningen af Georges Louis Leclerc, Comte de (Greve af) Buffon er brugt Carmontelles akvarel fra 1769 (gengivet i indledningen til jubilæumsbogen "Buffon, 1788–1988", Éditions Imprimerie nationale). Bemærk teksten øverst til venstre: "LE GRAND OUVRIER DE LA NATURE C'EST LE TEMPS", Tiden er Naturens store arbejder. × 1. Medaljør J.P. Réthoré. Fot. Christoffer Due-Boje, Geologisk Institut.

Sideløbende med de akademiske aktiviteter i Paris beskæftigede Buffon sig med siderurgi, jernfabrikation, i sin hjemby Montbard (Benoit, 1988). Fabrikationen var baseret på naturvidenskabelige principper, og fabriksarbejderne behandlede han efter moderne sociale idealer, der på den tid kom til udtryk i en slags oplyst patriarkat. En overgang producerede de kanoner til kongen (hvilket er interessant i forbindelse med Buffons oplyste ideer om fred; Varloot, 1984). Jerngitteret, der stadig omgiver Jardin des plantes i Paris, stammer også fra Buffons smedier. Erfaringen med malme og udsmeltningsprocesser synes at præge Buffons billede af Jordens tidlige epoker (se nedenfor), der også er baseret på iagttagelser af bjergarter i naturen.

Påvirkning hen imod moderne naturvidenskabelig tankegang havde Buffon uden tvivl fået gennem de dannede englændere, han omgikkes i sin "læretid". Den unge Georges Louis Leclerc, der interesserede sig for matematik og læste Newtons Principia, kan meget vel have haft kontakt med den engelske koloni i Dijon, der var det provinsielle Montbards nærmeste kulturelle center. Varloot (1984) fremsætter formodningen om, at det var en af disse englændere, der ansøgede ham til at studere medicin i Angers. Det fag var stadigvæk indgangen til naturhistorien. Gennem et par ungdomsår rejste Buffon i selskab med to englændere og besøgte, bl.a., Nantes, Bordeaux, Montpellier, Rom og Genève. Oplevelserne i naturen og møderne med tænkende og belæste mennesker mod-

nede Buffons intellekt og bevidstgjorde ham om processernes og organismernes kompleksitet. Som påpeget af Varloot (op.cit.), er der en lære i Histoire naturelle, der ikke giver sig til kende ved første gennemlæsning, men som er filosofi i den meget rige og meget menneskelige betydning, hvori "filosofferne" [de franske oplysningsfilosoffer i det 18. århundrede] brugte ordet.

### Den forestillingsmæssige baggrund i Naturens Epoker

Des *Époques de la Nature* er en relativt kort artikel med stor indholdsfylde. Hovedsagen i nærværende forbindelse er Buffons definition af de seks epoker. Men først skal der citeres tre uddrag af artiklen, med delvis summarisk oversættelse og essens i kursiv, for at skitsere Buffons geologiske verdensbillede. Nærværende fremstilling, der nødvendigvis må være fragmentarisk, er et resultat af sproglig og faglig fortolkning. De særligt interesserede bør gå til originallitteraturen. Des *Époques de la Nature* udkom oprindeligt i femte supplementbind til *Histoire naturelle* i 1778. I 1984 blev den genudgivet (sammen med andre tekster af Buffon) i en "pocket-udgave" af forlaget Gallimard med indledning af Jean Varloot.

I det følgende er citaterne markeret ved anførselstegn og kursiv. Oversættelserne er kun markeret ved

anførselstegn, hvor der kan være tvivl, om passagen er oversættelse eller kommentar.

1. "... *quoiqu'il paraisse à la première vue que [les] grands ouvrages [de la Nature] ne s'altèrent ni ne changent, et que dans ses productions, même les plus fragiles et les plus passagères, elle se montre toujours et constamment la même, ... nous ne pourrions douter qu'elle ne soit aujourd'hui très différente de ce qu'elle était au commencement et de ce qu'elle est devenue dans la succession des temps: ce sont ces changements divers que nous appelons ses époques.*"

: – selv om det ser ud, som om Naturen (Buffon anvender med vilje stort begyndelsesbogstav) ikke forandrer sig... kan vi ikke være i tvivl om, at Naturen i dag er meget forskellig fra det, den var i begyndelsen...: det er disse forskellige tilstande, vi kalder dens epoker.

Påfølgende identificeres Naturen, der ændrer sig, som "Jordens overflade ...og alt i det fysiske Univers". Den store stilist Buffon anskueliggør Universets forandringer ved sammenligning med ændringerne i moralens verden, der er "*dans un mouvement continuel de variations successives*", i en uophørlig bevægelse af på hinanden følgende forskellige tilstande.

2. "[*Il faut*] voir la Nature dans ces régions nouvellement découvertes ...pour se former une idée de son état ancien [, qui] est encore bien moderne en comparaison de celui où nos continents terrestres étaient couverts par les eaux, où les poissons habitaient sur nos plaines, .. [*–*] combien d'événements entièrement oubliés! que de révolutions antérieures à la mémoire des hommes! ...il a fallu trente siècles de culture à l'esprit humain, seulement pour reconnaître l'état présent des choses."

: – Man må se Naturen i de egne, der lige er blevet opdaget, for at kunne danne sig en forestilling om, hvordan den oprindeligt så ud (: før ændringerne påført af mennesket), selv om den også dér er moderne sammenlignet med dengang, da kontinenterne var dækket af vandene, og fiskene boede over vore sletter, ... – Så mange fuldstændigt glemte hændelser! Så mange ændringer før menneskets erindring! ...30 århundreders kultur har været nødvendig for den menneskelige ånd alene for at erkende den nuværende tingenes tilstand.

Heri er indeholdt påstande om Jordens høje alder og om menneskets sene tilkomst. Buffon havde gentagne vanskeligheder med kirkens repræsentanter på grund af sine meninger og måtte i mange sammenhænge camouflere sine udtalelser. I 1751 blev han truet med censur, men undgik den ved at bøje af.

Buffon mente, at mange fortidige arter ikke eksisterer længere. Om årsagerne skrev han "*par des causes jusqu'à présent inconnues*": indtil nu ukendte.

At arter kan uddø, blev altså hævdet før Cuvier (revolutionstidens store anatom ved Det naturhistoriske Museum i Paris), der undertiden nævnes som den, der først erkendte fænomenet uddøen.

Buffon fastslog, at arter ikke ændrer sig gennem tiden. Dette var den traditionelle opfattelse. For Stenos, Nicolai Stenonis (den danskfødte anatom, senere præst i Firenze og biskop i Schwerin) vedkommende, i 1600-tallet, havde denne opfattelse været hævet over diskussion, men i løbet af 1700-tallet blev den et emne for voldsomme meningsudvekslinger (Jean Baptiste de Lamarck, 1744–1829, var den ledende proponent for transformismen).

3. "*Mais comme il s'agit ...de reconnaître par l'inspection des choses actuelles l'ancienne existence des choses anéanties, et de remonter par la seule force des faits subsistants à la vérité historique des faits ensevelis; ... de juger, non seulement le passé moderne, mais le passé le plus ancien, par le seul présent, ...*"

: – Indholdet i denne passage er, med et senere udtryk, at *nutiden er nøglen til fortiden*. "The Present is the key to the Past" er princippet i aktualismen eller uniformitarianismen, som den skotske naturfilosof James Hutton hævdede i Theory of the Earth i 1795, og som Charles Lyell førte ud i ekstremitet i Principles of Geology i 1830 (/1875). Men Buffon publicerede det før begge (indholdet i Des Époques var for øvrigt blevet præsenteret ved en offentlig forelæsning allerede i 1773, jvf Varloot, 1984) og udtrykte det mod slutningen af Des Époques så klart som "*on ne peut juger du passé que par l'inspection du présent et par la vue de l'avenir*", man kan kun danne sig en mening om fortiden gennem en undersøgelse af nutiden og et kig mod fremtiden.

## De seks epoker

Nu vil Naturens epoker blive omtalt summarisk efter Buffons tekst. Den fastslår indledningsvis, at ud fra observationer og sammenligninger ser man, "*que le temps de la formation des matières vitrescibles est bien plus reculé que celui de la composition des substances calcaires; et il paraît qu'on peut déjà distinguer quatre et même cinq époques dans la plus grande profondeur des temps*": at det tidsrum, hvori der dannes krystallinske bjergarter ligger længere tilbage end det, hvori kalkmaterialerne blev til (*vitrescibles* betyder bogstaveligt "der kan omdannes til glas", dvs til et ukrySTALLINSK materiale ved smeltning; her synes der at være association til siderurgis erfaringsverden); og det ser ud til, at man allerede kan skelne fire eller endog fem epoker meget langt tilbage i tiden.



*Første epoke* – Jorden bliver til som en meget varm smelte og antager sin form ved rotation. Hvad angår formen, tales der i forbindelse med overvejelser om Jordens afkøling gennem tiden om *“le sphéroïde de la terre”* (se nedenfor).

Originalteksten *“la première [époque], où la matière du globe étant en fusion par le feu, la terre a pris sa forme, et s'est élevée sur l'équateur et abaissée sous les pôles par son mouvement de rotation”* kan tages som eksempel på Buffons processuelle erkendelsesmåde: globens materiale er *“i fusion”* som følge af ildens påvirkning (: den ustrukturerede smelte versus den krystalline bjergart; det konstateres senere, at eftersom vand ikke kan opløse *“de jordiske materialer”*, må deres flydende tilstand skyldes ild); og Jorden har antaget sin form ved som følge af rotation at have *“hævet sig over ækvator og sænket sig under polerne”*. At Buffon arbejder med en form for rotationskraft (om Jordens omdrejningsakse), og ikke med tyngdekraften (om Jordens centrum), bekræftes under argumentationen om faunaudbredelser gennem tiden (se nedenfor).

*Anden epoke* – Jordens materiale konsolideres og danner de store masser af krystallinske bjergarter. Afkølingen medfører dels en adskillelse af elementerne (: de kemiske bestanddele), dels en sammentrækning, hvorved der opstår hulrum og sprækker. Heri afsættes metaller og mineraler ved sublimering eller fra vandige opløsninger. Typisk findes sådanne forekomster højt i bjergene, fordi størkningen af Jorden skete først i dens yderste dele.

*Tredie epoke* – Havet dækker det i nutiden beboede land. Der er dannet ler (det synes underforstået, at ler (sand, grus, etc) dannes ved nedbrydning af eksisterende bjergarter). De første skaldyr og de første planter er blevet til. Havet giver næring til de skalbærende dyr, hvis hårde rester giver ophav til kalksten, marmor og kridt. Af døde plantedele opstår bitumen og kul; typisk findes kul i nutiden i lavtliggende områder, modsat metallerne. Sedimenterne aflejres i horisontale lag i vandet. Strømme i vandet afstedkommer foldninger og andre forstyrrelser af de oprindeligt vandrette lag. *“Det kan ikke være for meget at regne den nødvendige tid til alle disse Naturens store operationer og mægtige konstruktioner til 20.000 år fra tilblivelsen af de første skaldyr og de første planter: de var allerede rigt formerede og meget talrige 45.000 år efter Jordens dannelse”*. Buffon argumenterer videre om tidslængden og konkluderer, at selv 20.000 år må være for kort tid til alt det, der skete i den tredje epoke.

Om organismernes tilblivelse kan man læse: *“Les molécules organiques vivantes ont existé dès que les éléments d'une chaleur douce ont pu s'incorporer avec les substances qui composent les corps organisés; elles ont produit sur les parties élevées du globe une infinité de végétaux, et dans les eaux un nombre immense de*

*coquillages, de crustacés et de poissons, qui se sont bientôt multipliés par la voie de la génération”*: De levende organiske molekyler har eksisteret fra det tidspunkt, hvor elementerne (Naturens uorganiske bestanddele: vand og andre kemiske stoffer) af en blid varme (: ikke længere så varme som tidligere) kunne gå i forbindelse med de *“substanser”*, der skaber (: er forudsætning for) de organiserede legemer (der er tale om en slags *“livsevne”*, som man ikke dengang – og heller ikke nu – rigtigt vidste, hvad er, men som adskiller det levende eller organiske fra det uorganiske); på klodens hævede områder frembragte de en uendelighed af planter, og i havene et enormt antal af skaldyr, krebsdyr og fisk, der snart mangfoldiggjorde sig ad formeringsvej.

*Fjerde epoke* – Tilbagetrækning af de have, der dækkede vore kontinenter. – I en opsummering hen mod slutningen af artiklen står: *“...comme les eaux qui d'abord étaient si prodigieusement élevées, s'abaissèrent successivement et abandonnèrent les terres qu'elles surmontaient auparavant, ces terres présentes dès lors une surface toute jonchée de productions marines”*. Her tales om den successive sænkning og tilbagetrækning af *“de vande, der først var så umådeligt hævede”*, hvorefter jordoverfladen, de tidligere dækkede, henlå overstrøet med rester fra havet.

Beskrivelserne af tredje og fjerde epoke rejser et spørgsmål om oversvømmelsens udstrækning. Intetsteds i artiklen står der, at hele Jorden var oversvømmet i tredje epoke. For at kullagene kunne dannes af planter, der omtales som landplanter, må nødvendigvis *“klodens hævede dele”* have eksisteret i tredje epoke. Den moderne læser ville forklaringsmæssigt operere med begreber som relativ jordskorpebevægelse og procesgentagelse, men Buffon var bundet i forestillingen om en stadig fremadskridende udvikling.

Steno beskrev i 1669 en gentaget geologisk detailproces under vands udformning af sedimentære landskaber, illustreret på bogens eneste tavle. Buffon kendte sandsynligvis ikke Stenos værk, der så vidt vides var glemt på Buffons tid og først blev genopdaget af Élie de Beaumont i 1832.

*Femte epoke* – Tiden, hvor elefanter og andre store dyr fra syden bebor de nordlige lande. Fund af stødtænder, knogler og tænder af sådanne dyr viser, at de levede i Sibirien og det nordlige Europa, og også i det nordlige Amerika, skønt tilsvarende former ikke findes mere i Den ny Verden.

Buffon skriver: *“...temps où les éléphants, les hippotames et les autres animaux du midi ont habité les terres du Nord”*. Med hensyn til flodhestene må der tages forbehold. Senere i artiklen nævnes også næsehorn. Nutidens mennesker ved, at det drejer sig om mammut, uldhåret næsehorn, huleløve og andre istidspattedyr. På Buffons tid vidste ingen, at disse fossiler var rester af uddøde, kuldetilpassede arter. Men der er aldrig fundet knogler af flodheste i det nordlige Rus-

land, Sibirien eller Nordamerika. Derimod kendes flodheste fra de varme mellemistids-aflejringer bl.a. i London-bassinet. Det er måske disse flodheste, Buffon har hørt om.

Artiklen fortsætter med, at denne epoke tydeligvis fulgte efter den fjerde, fordi resterne af de nævnte landdyr kun findes nær jordoverfladen, mens skallerne af fortidens havdyr, der kan forekomme på de geografisk set samme steder, ligger i dybere lag. Buffon noterer også, at mange af fortidens marine arter, der levede i havet over Frankrig og andre nu kølige lande, i nutiden lever i de varme have. Mens der som nævnt for elefantfaunaens vedkommende er tale om en fejl beroende på, at de omtalte dyr er andre arter end de tilsvarende nulevende, har Buffon ret i sin konstatering, hvad angår de marine arter. Kridt- og den ældre del af Tertiærtidens klima i Europa var varmere end nutidens.

I et langt og grundigt indskud med beregninger gennemgår Buffon visse fysikers forsøg på en forklaring, der går ud på, at Jordens akse har ændret hældning (forestillingen spøger endnu i vor tid til forklaring på visse vanskeligt begribelige palæobiogeografiske forhold). Buffon argumenterer herimod med, at jordaksens hældning nok til stadighed ændrer sig, men at det ikke sker udelukkende i én retning, eftersom ændringerne er reaktioner på de øvrige himmellegemers varierende positioner i forhold til Jorden.

Derpå præsenterer Buffon en – i forlængelse af forestillingen om, hvordan Jorden dannedes og opnåede sin form – logisk korrekt, men for det moderne menneske overraskende forklaring på elefantfaunaens udbredelse gennem tiden. Han konstaterer, at elefantfaunaen har levet i landene højt mod nord; lignende dyrerester findes i Polen, i Tyskland, i Frankrig, i Italien; i nutiden lever elefanter og deres følgedyr kun i "la zone torride", den hede zone. Han forklarer, at mens disse dyr levede højt mod nord, var Jorden stadig så varm (af den oprindelige indre varme), at de kunne opholde sig dér; med den fortsatte afkøling af Jorden rykkede faunaen sydpå i Europa; og på nutidens kølige jordoverflade er dyrene tillige afhængige af solvarmen i de sydlige lande. "Ils ont successivement gagné les climats de la zone torride, qui sont ceux où la chaleur intérieure s'est conservée le plus longtemps par la plus grande épaisseur du sphéroïde de la terre, et les seules où cette chaleur, réunie avec celle du soleil, soit encore assez forte aujourd'hui pour maintenir leur nature, et soutenir leur propagation": De har lidt efter lidt nået den hede zones klimater, hvor Jordens indre varme er bevaret længst, fordi sfæroiden her har den største tykkelse, og hvor denne varme, sammen med solens, endnu er kraftig nok til, at de kan leve der. Buffon mente altså, at de varmekrævende dyr havde været og stadig delvis er afhængige af jordvarmen, og at denne ved klodens overflade svækkes nordpå fra ækvator, fordi Jorden er tykkest ved ækvator. Dette svarer til, at kloden afkøles udefra mod akse (og ikke udefra mod centrum).

*Sjette epoke* – De to kontinenter (Amerika og Eurasien) adskilles. Buffon skrev: "Une sixième époque, postérieure aux cinq autres, est celle de la séparation des deux continents. Il est sûr qu'ils n'étaient pas séparés dans le temps que les éléphants vivaient également dans les terres du nord de l'Amérique, de l'Europe et de l'Asie", ...Det er sikkert, at de ikke var adskilte på den tid, hvor elefanterne var udbredt ligeledes i de nordlige egne af Amerika, Europa og Asien. Adskillelsen mellem kontinenterne er altså først sket efter den femte epoke. Buffon foreslog ingen måde, hvorpå det kunne være sket.

## Slutning

I Des Époques de la Nature viste Buffon en tendens til at anse nutiden for ringere end fortiden. En lignende tendens kendes hos andre forfattere i tiden, for eksempel Jean Jacques Rousseau: man gik fremad ved at søge bagud til det oprindelige. Dét var Renæssancens grundidé, samtidig med at Renæssancen, som udtrykt af matematikeren Jacques Roubaud (1993), "får betragterens udsigtspunkt anbragt udenfor, driver det ud af "seerens" indre og anbringer det i virkeligheden" (modsat i Middelalderen, hvor livssynet var "indadvendt" og "mystisk") ("*la Renaissance*] fait "sortir" le point de vue, l'expulse de l'intérieur du "voyant" pour le situer dans l'espace dit "réel""). Med Renæssancen tog man fat om det reelle, det virkelige, og forsøgte at håndtere det. Men virkeligheden, véd vi fra vor egen tid, er grum. Kristendommen hjalp menneskene ved at dele virkeligheden op i det Gode og det Onde og give individet valget og dermed muligheden for frelse.

Buffon talte om degeneration; ikke i den betydning, at arterne har ændret sig igennem tiden: "le type de chaque espèce n'a point changé; le moule intérieur a conservé sa forme et n'a point varié"; men i betydningen, at individerne inden for mange arter var større i fortiden end nu: "la Nature était dans sa première vigueur", Naturen var i sin primære kraft. Det begrundede Buffon med, at "la chaleur intérieure de la terre donnait à ses productions toute la force et toute l'étendue dont elles étaient susceptibles", at Jordens indre varme gav dens frembringelser (: planter, dyr) al deres styrke (: livskraft) og hele den udbredelse, der passer for dem. Buffon gik så vidt som til at postulere, at "der var kæmper af enhver slags (eller: inden for enhver slægt): dværgene og pygmæerne (her ikke som race, men i betydningen småformer) er kommet til senere, dvs efter afkølingen". Det fører videre til et forsøg på en forklaring på uddøen: "de forsvundne arter ... kan kun være dem, hvis natur krævede mere varme end den, der findes nu i den hede zone"; "... probablement ils ont péri par le refroidissement", ...de er sandsynligvis gået til grunde som følge af afkølingen (: Jordens afkøling).

Denne forsøgte forklaring, der for nutidens forsker

kan synes overmåde mangelfuld, markerer et kolossal skridt fremad i vesterlandsk erkendelse, et større skridt, efter min mening, end det, Darwin tog: Buffon indledte forståelsen for det evolutionære samspil imellem kloden og organismerne. Tidligt i Des Epoques de la Nature, hvor Buffon talte om, at Naturen har forandret sig gennem tiden, gjorde han også rede for menneskets indvirkning på Naturen, og på nutidsmenneskets versus stenaldermenneskets formåen. Uden at han anvender udtrykket, redegør han for mennesket som økologisk faktor. Her er der imidlertid ikke tale om (sørgelig) tilbagegang, men om (begejstret) fremgang: "*L'âge d'or de la morale, ou plutôt de la fable, n'était que l'âge de fer de la physique et de la vérité*", "Moralens (etikken) guldalder, eller snarere fablens (: den gyldne fortid, men hvor der ikke blev skelnet mellem digt og virkelighed), var kun jernalderen for fysikken og sandheden". Det halvvilde menneske, fåtalligt og spredt som det levede, havde endnu ikke opdaget sin styrke, sin sande rigdom, var uvidende om de forenede viljers kraft og vidste ikke, at man gennem samfundet og arbejdet i fællesskab kan "*imprimer ses idées sur la face entière de l'Univers*", "præge sine ideer på hele Universets ansigt".

## Litteratur

- de Beaumont, É. 1832: *Fragments géologiques tirés de Sténon, de Kazwini, de Strabon et du Boun-Dehesch. Annales des Sciences Naturelles*, Paris, 337–395.
- Benoît, S. (1988): *Les forges de Buffon*. In Buffon 1788–1988, 134–157. Paris: Imprimerie nationale.
- Bezombes, D. (éd.) 1994: *La Grande Galerie du Muséum national d'histoire naturelle – Conserver c'est transformer*. 167 pp. Paris: Le Moniteur.
- Ehrard, J. 1963: *L'idée de nature en France dans la première moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle*. 861 pp. Paris: Édition au format de poche, 1994, Bibliothèque de "L'Évolution de l'Humanité", Albin Michel.
- Laius, Y. 1988: *Le Jardin du Roi*. In Buffon 1788–1988, 49–71. Paris: Imprimerie nationale.
- Poirier, J.-P. 1994: *Antoine Laurent Lavoisier 1743–1794*. In *Il y a 200 ans Lavoisier: pouvoir et science*. Catalogue de l'Exposition, Chapelle de la Sorbonne, Paris du 13/01 au 1er/03/94. 90 pp. Publication de l'Institut de France, Académie des Sciences, Paris.
- Pontoppidan, E. 1756: *Uforgribelige Betænkninger / Over / Den naturlige Aarsag / Til / De mange og store / Jord-Skiælv, / Samt / Det usædvanlige Veirlig, / Som nu paa nogen Tid er fornummet, baade i og uden for / Europa*. 94 pp. Kiöbenhavn.
- Roubaud, J. 1993: *L'invention du fils de Leoprepes. Poésie et mémoire*. 157 pp. Circé, Saulxures.
- Stenonis, N. 1669: *De solido intra solidum naturaliter contento. Dissertationis prodromus*. 78 pp, 1 tavle. Firenze.
- Varloot, J. 1984: *Buffon, Histoire naturelle. Textes choisis et présentés par Jean Varloot avec des extraits du Voyage à Montbard d'Hérault de Séchelles*. 343 pp. Collection folio, Gallimard. [Des époques de la nature, pp. 245–257]