

RECONSTITUIREA CLIMATULUI DIN HOLOCEN. INFLUENȚA FACTORILOR DE MEDIU ASUPRA VEGETAȚIEI

Beatrice Ciută

„Cultura reprezintă totalitatea mijloacelor extra-somatice, prin care omul se adaptează la mediu.”¹

Evoluția societății umane nu poate fi disociată de mediul natural în care aceasta s-a desfășurat. Prin mediul natural înțelegem ansamblul factorilor extrinseci care constituie suportul real în cadrul căruia s-a desfășurat, și se desfășoară, istoria umană: clima, relieful, vegetația, hidrosfera, biosfera, antroposfera etc.

Clima a constituit un factor primar de influență în evoluția civilizațiilor umane din trecut. Gradul de evoluție a acestora a depins, în mare măsură, de mediul climatic în care s-au format și dezvoltat. Este aproape sigur că foarte multe aspecte ale unei culturi au fost influențate de climatul perioadei în care a evoluat. Pornind de la aceste presupuneri, putem să ne explicăm de ce o civilizație a optat pentru un anumit tip de arhitectură, de ce au cultivat anumite specii de plante, de ce au crescut sau vânat anumite specii de animale, și mai mult, de ce au avut o anumită percepție asupra realităților înconjurătoare pe care le regăsim în viața spirituală a acestora.

Holocenul a fost definit, în mod generic, ca fiind o perioadă caldă, interglaciara (postglaciara), ce a înregistrat frecvente variații ale climei, suficient de marcante pentru a lăsa mărturie în diverse medii. Variațiile climei au stat la baza evoluției faunei și florei, influențând fluctuațiile nivelului mărilor și oceanelor și, nu în ultimul rând, evoluția omului și a relațiilor sale cu mediul înconjurător².

Deși marile schimbări climatice au fost amplu cercetate, foarte puține cercetări s-au concentrat pe variațiile climatice din cadrul Holocenului (acum 11.500 ani cal BP). Analizele efectuate pe 50 de probe provenite de pretutindeni de pe glob au relevat 6 perioade importante cu variații climatice cuprinse între 9.000-8.000, 6.000-5.000, 4.200-3.800, 3.500-2.500, 1.200-1.000 și 600-150 ani calibrați BP.

¹ L. Binford, „A consideration of archaeological research design”, în *American Antiquity*, 29 (1964), p. 425-441.

² C. Rădulescu, I. Badea, N. Panin, N. Boșcaiu, S. Haimovici, M. Cristescu, D. Botezatu, „Mediul natural și omul”, în *Istoria Românilor*, București, Ed. Enciclopedică, vol. I, 2001, p. 21-42.

Unele dintre aceste intervale au coincis cu regresul civilizației, relevând astfel impactul avut de schimbările climatice asupra omenirii. Deși în ultimul interval (600-150 ani calibrați BP), răcirea polară a fost însoțită și de o creștere a umidității în multe părți ale globului.

Majoritatea acestor fenomene, de schimbare a climei pe glob, au fost caracterizate de:

1. perioade polare de răcire;
2. ariditate tropicală;
3. mari modificări ale circulației curenților atmosferici³.

Glaciațiunile s-au caracterizat prin perioade reci și umede, în care stratul gros de gheață se întindea de la un pol la celălalt. În unele situații, ghețarii montani sau alpini se întindeau chiar și la cele mai joase altitudini. Nivelul marin era scăzut, datorită faptului că un volum mare de apă era „captiv” în blocuri de gheață. Există dovezi referitoare la faptul că circulația curenților oceanici ar fi fost întreruptă datorită acestui fenomen⁴.

Perioada dintre două glaciațiuni este denumită *interglaciar*. Cea în care ne aflăm în prezent este cunoscută sub denumirea de *Flandrian*. Dacă termenul de „Eră glaciară” este folosit atunci când se face trimitere la avansări și retrageri glaciare, atunci putem afirma că în prezent, ne aflăm în mijlocul unui astfel de fenomen. Clima din prezent, nu reprezintă altceva decât o perioadă foarte scurtă și caldă din cadrul procesului glaciare.

Prin intermediul carotelor din capsulele polare se poate consulta așa-numita „arhivă climatică” pentru ultimii 400.000 de ani la o rezoluție acceptabilă, lucru care permite obținerea de informații interesante.

Cauzele majore ale schimbărilor climatice au fost și sunt rezultatul variațiilor ciclice a unor parametri ai orbitei terestre în jurul soarelui, care au modificat valoarea medie a energiei pe care Terra o receptează de la soare. Aceste variații ale orbitei terestre au creat un fel de „anotimpuri astronomice” lungi, asemenea evoluției anotimpurilor din decursul anului.

Variațiile astronomice, chiar dacă au avut o evoluție lentă, au fost principala cauză a schimbărilor climatice din ultimele câteva sute de mii de ani. Acestea au generat succesiunea erelor glaciare și a perioadelor de „încălzire”, asemenea celei pe care o trăim și noi azi.

Din cele enunțate mai sus, se pot trage câteva concluzii: în momentul de față ne aflăm în plină perioadă de „încălzire”, în ceea ce privește evoluția normală a climatului Terrei. Dacă totul se desfășoară într-un context normal,

³ J. Fortunat, I. C. Prentice, „A Paleo-perspective on changes in atmospheric CO₂ and climate”, în *Scope*, 62 (2004), p. 165-186.

⁴ C. Wunsch, „Abrupt climate change: An alternative view”, în *Quaternary Research*, 65, Issue 2 (2006), p. 191-203.

ne-am putea afla aproape de finalul prezentei ere interglaciare, iar climatul va urma o evoluție firească, devenind din ce în ce mai rece. Însă o asemenea răcire a climei nu va apărea în decursul unui secol, ci undeva între 5000 către 10.000 de ani. Câteva grade diferență privind valoarea medie a temperaturilor anuale nu este un eveniment minor; de exemplu, când temperatura anuală era cu 5 grade C mai scăzută decât în prezent, nivelul apelor era cu 120 m mai mic și toată suprafața Americii de Nord și a Canadei era acoperită de gheață.

Din *Declarația de presă* de pe 1 iulie 2008 a „*Space and Science Research Center*”, reieșea faptul că încălzirea globală a luat sfârșit și că am intrat într-o nouă era glacială, acest lucru însemnând că clima va deveni din ce în ce mai rece.

Din moment ce omenirea nu a trăit o perioadă cu 5°C mai mare pentru perioadele recente (de acum 400.000 de ani - până în prezent), singurele indicii pe care le avem privind creșterea valorii medii a unei astfel de temperaturi sunt oferite de modelele de simulări climatice, însă e foarte evident că dacă s-ar întâmpla așa ceva, va avea loc o schimbare majoră a întregului nostru ecosistem, și nu ar mai conta dacă extrema ar fi constituită dintr-o încălzire sau o răcire excesivă.

În cele ce urmează, vom încerca să analizăm etapele transformărilor climatice care au avut loc în decursul Holocenului și impactul acestora asupra vegetației.

Evoluția climei și a vegetației Europei în perioada Holocenului

Între 12.000-11.000 ani, conform datelor C¹⁴

Analizele de polen au relevat că ameliorarea inițială a climei care a început în jur de 13.000 conform C¹⁴, și care a oferit șansa extinderii pădurilor, respectiv că pădurea era răspândită în cea mai mare parte a Europei, în jur de 12.000. Însă nord-vestul Europei a rămas în mare parte la fel de sărac pe tot parcursul 12.000-11.000, cu excepția unor mici zone acoperite de pâlcuri de *Betula* sp. care apar la finalul acestui interval. Chiar și tufele pitice, care apăruseră în jur de 12.000, au dispărut în apropierea debutului fazei de răcire bruscă din cadrul *Dryas*-ului vechi (în jur de 12.000 către 11.800 conform C¹⁴), cu o revenire a vegetației de tip tundră datorată condițiilor foarte reci. Chiar și atunci când această fază a *Dryas*-ului vechi a luat sfârșit, condițiile climatice nu au revenit la o climă mai caldă, fapt relevat de vegetația de tip tundră predominantă combinată cu pâlcuri de *Betula* sp. din regiunea nord-vestică a Europei⁵.

⁵ J. M. Adams, *Europe during the last 150.000 years*, sursa: <http://www.esd.ornl.gov/projects/gen/europe.html>.

În decursul intervalului 12.000-11.000 conform analizelor C¹⁴, vegetația de tip stepă din zona mediteraneeană a început să fie înlocuită de păduri cu specii relativ boreale, cum ar fi *Betula* sp. și *Salix*, predominând în zona sudică a Franței și în Pirinei. Vegetația tipică arborescentă pentru zona mediteraneeană nu pare să fi fost o prezență comună în această regiune în fazele timpurii ale intervalului, deși în unele areale erau deja prezente păduri dense. De exemplu, în vestul piemontan al Pirineilor existau încă păduri alcătuite din *Pinus* sp și *Betula* sp. (în intervalul 12.000-11.500). Se pare că specia de stejar mereu-verde *Quercus rotundifolia* și vegetația de tip savană, *Artemisia* și *Cheopodium*, începe să apară în zona Sierrei Nevada din sudul Spaniei; acest tip de vegetație va domina până în jur de 9.500, când va fi înlocuit de păduri dense de stejari. Pe unele situri din Grecia, speciile de foioase, tip stejar și pin, erau deja prezente, însă continuau să alcătuiască o componentă minoră în cadrul vegetației de tip stepă, gen *Artemisia*.

Intervalul rece Younger-Dryas (aprox. 10.800-10.000 conform C¹⁴)

În această perioadă cu climă rece și aridă are loc o dispariție temporară a pădurilor care anterior se extinseseră foarte mult în Europa (atât în nord, cât și în sud), fiind înlocuite de vegetație de stepă iubitoare de medii aride și tundra de tip stepă. Dovezile provenite din carotele sedimentologice prelevate din nordul Atlanticului și cele provenite din stratele *loess*-oide din China⁶ au relevat că intervalul *Younger-Dryas* a avut, în perioada de mijloc a desfășurării sale, o etapă relativ blândă, ce a separat cele două faze lungi și reci. Alte analize au relevat că, în intervalul *Younger-Dryas*, valoarea medie a temperaturilor în regiunea Scoției era cu 9⁰ C mai mică decât cea actuală, cu puține fluctuații de 4-5⁰C. În luna iulie, în nord-vestul Germaniei și în Scandinavia, predominau încă mase mari de calote glaciare. După un stadiu inițial de scădere a temperaturilor, a existat o ameliorare ușoară înainte de finalul intervalului *Younger-Dryas*, în jur de 10.000 conform C¹⁴.

Clima aridă din timpul *Younger-Dryas* pare să fi fost mult mai severă în sud-estul Europei. În regiunea est mediteraneeană și în Orientul Apropiat, analizele de polen și datele pe izotopi au relevat că în multe areale din Grecia și Turcia, perioada *Younger-Dryas*, a fost mult mai aridă decât în partea extremă a ultimei glaciațiuni. Prezența plantelor iubitoare de zone deșertice/aride era mai abundentă decât aceea a plantelor iubitoare de medii semi-deșertice, gen *Artemisia*, relevând precipitații anuale cu o valoare medie mai mică de 150 mm în multe zone joase din Grecia (de ex. Lacul Xenas – 500 mm, din centrul-

⁶ A. Cheng-Bang, L. Tang, L. Barton, C. Fa-Hu, „Climate change and cultural response around 4000 cal yr B.P. in the western part of Chinese Loess Plateau”, în *Quaternary Research*, 63, Issue 3 (2005), p. 347-352.

sudic al Greciei, Tenaghi Philippon – 50 mm, nordul Greciei), nord-vestul Siriei (Valea Orantas), Turcia⁷ (Lacul Van, estul Anatoliei) și în vestul m-ților Zagros din Iran (Zeribar)⁸.

De altfel, se pare că temperaturile erau semnificativ mai scăzute decât în prezent, cu specii vegetale caracteristice pentru zona semi-deșertică a continentului asiatic, ce populau regiunile joase din nordul Greciei. În siturile grecești, specia de *Pinus* pare să fie prezentă în cantități relativ minore, iar în cadrul probelor palinologice, polenul de arbori foioși rămâne prezent pe tot parcursul intervalului *Younger-Dryas*. Probabil că nordul Israelului (Lacul Hule, din Valea Superioară a Iordanului), a fost mai puțin arid decât alte părți din regiune, din moment ce apare ca fiind populat de mase largi de erbacee, unele specii de arbori, și de asemenea, de speciile *Artemisia* și *Chenopodiaceae*. Este foarte posibil ca vegetația din această zonă să fi fost mai mult de tip stepă uscată combinată cu ceva vegetație de tip savană. Finalul brusc al intervalului *Younger-Dryas*, în jur de 10.000 conform C¹⁴, marchează începutul Holocenului. Însă dovezile bazate pe carotele de gheață provenite din zona nordică a Atlanticului relevă temperaturi mai scăzute decât cele actuale, acestea durând în jur de 1000 de ani, după care urmează o încălzire a climei ce va culmina cu maximum de încălzire din Holocen.

Între 9000-8000 conform datelor C¹⁴

În jur de 10.000, pe la finalul intervalului *Younger-Dryas*, pădurea se extinsese pretutindeni în Europa. Tranziția către maximum de extindere a pădurilor în estul mediteranean pare să se fi petrecut în cel mult 1000 de ani, după finalul intervalului *Younger-Dryas*. Însă, în jur de 9000, în multe părți ale Europei, regiunile cu păduri par să fi fost populate de mici poienite cu iarbă. Până în 8000, zonele păduroase erau deplin formate, însă speciile de conifere erau mult mai abundente decât în prezent, în zona estică a Europei. Analizele pe probe de polen provenite de la sporii de „arbori sălbatici” au relevat pentru zonele din sudul Europei o vegetație arborescentă de foioase caracteristică regiunilor nordice (ex. genul *Carpinus*, stejari foioși)⁹, ca specie predominantă și abundentă în zone în care acum sunt pădurile de stejari mereu-verzi, pini și tufişuri. Între 9000-8000, păduri dese de stejari, alcătuiți atât din speciile de foioase cât și din cele mereu-verzi, predominau zona Sierra Nevada din sudul

⁷ M. D. Jones, C. N. Roberts, M. J. Leng, „Quantifying climatic change through the last glacial-interglacial transition based on lake isotope palaeohydrology from central Turkey”, în *Quaternary Research*, 67, Issue 3 (2007), p. 463-473.

⁸ Kr. Wasylikowa, A. Witkowski, A. Walanus, A. Hutorowicz, S. W. Alexandrowicz, J. J. Langer, „Palaeolimnology of Lake Zeribar, Iran, and its climatic implications”, în *Quaternary Research*, 66, Issue 3 (2006), p. 477-493.

⁹ L. Gómez-Orellana, P. Ramil-Rego, C. Muñoz Sobrino, „The Würm in NW Iberia, a pollen record from Area Longa (Galicia)”, în *Quaternary Research*, 67, Issue 3 (2007), p. 438-452.

Spaniei. În multe regiuni din Grecia, speciile de stejari foioși și verzi, dar și de pini, formau o vegetație de tip savană. Se pare că doar în sudul Cretei exista o vegetație mediteraneană specifică de stepă, savană, machi¹⁰ cu stejari, și vegetație de tip garigă¹¹. Însă, chiar și în această regiune, era prezentă vegetația specifică zonelor nordice.

Dovezile analizate pentru diferite situri din estul Mediteranei¹² (Grecia, Israel, nord-vestul Siriei), cât și cele din Orientul Apropiat (m-ții Zagros¹³), au evidențiat că după o perioadă de tranziție treptată, de repopulare cu arbori și o schimbare a climei între 10.000-9000, faza cea mai intensă de extindere a pădurilor, din perioada Holocenului, a avut loc între 9000-6000 conform C₁₄, cu păduri abundente de *Pistachio* sp. și *Almond* sp. (fistic, respectiv migdal) sau de vegetație de tip stepă în zonele aride (M-ții Zagros). În regiunile cu climă mai umedă din Grecia, vegetația era alcătuită din păduri masive de stejari foioși, aluni, carpeni etc.

Se pare că în nordul Israelului existau păduri rare, alcătuite din mulți arbori de fistic. Însă, la finalul acestei perioade, încep să apară unele modificări în cadrul vegetației. În Grecia și Cipru, dovezile de plante fosile relevă o extindere masivă a vegetației tipic mediteraneene cu arbori și arbuști mereu verzi (asta cu începere de pe la 8.000 conform C¹⁴). De atunci și până în prezent, în aceste areale, pădurile de foioase au fost abundente și dominante.

În concordanță cu dovezile de natură vegetală sunt probele privind nivelul apelor pentru perioada 9.000-8.000, care au relevat faptul că pe atunci clima era mai umedă decât în prezent, în zona din centrul și sudul Europei, precum și de-a lungul coastei vestice a Europei. Aceleași dovezi privind nivelul apelor au relevat că, în sudul Angliei, sudul Scandinaviei și estul Balticii, clima era la fel de umedă ca și în prezent. Deși clima din faza timpurie a Holocenului pare să fi fost mult mai umedă pentru sudul Europei, se presupune că majoritatea vegetației iubitoare de ariditate care s-a instalat de atunci încoace se datorează mai degrabă intervenției factorului antropic – reprezentată prin tăierea și arderea

¹⁰ Teren acoperit cu o vegetație de tufișuri și de arbuști spinoși, adaptați, care se întâlnește în unele regiuni mediteraneene (sursa: <http://dexonline.ro>).

¹¹ Formație vegetală alcătuită din stejari, tufișuri și ierburi, care îmbracă solurile calcaroase din regiunile mediteraneene (sursa: <http://dexonline.ro>).

¹² B. Weninger, E. Alram-Stern, E. Bauer, L. Clare, U. Danzeglocke, O. Jöris, C. Kubatzki, G. Rollefson, H. Todorova, T. van Andel, „Climate forcing due to the 8200 cal yr BP event observed at Early Neolithic sites in the eastern Mediterranean”, în *Quaternary Research*, 66, Issue 3 (2006), p. 401-420.

¹³ Wasylkowa et alii, *Palaeolimnology of Lake Zeribar*, p. 477-493.

pădurilor – ce a dus la formarea unor soluri cu strate subțiri și uscate/aride care au favorizat instalarea unei astfel de vegetații¹⁴.

Între 7000-5000 conform datelor C¹⁴

Un climat mai cald decât cel actual a permis pădurilor să se extindă mult către nord. Există o serie de dovezi care au permis reconstituirea climei pentru această perioadă în nordul Europei, relevând o climă cu anotimpuri de vară și iarnă mai calde. Dovezile provin de la analize de polen efectuate asupra plantelor și de la analize paleontologice efectuate asupra nevertebratelor terestre și marine care au populat zona nordică a Europei. Aceste date au fost combinate în vederea unei reconstituiri generale, relevând o climă cu valori medii pentru luna iulie, mai calde cu 1⁰C, pe latitudinea nordică de 50, cu 2⁰C mai caldă pentru latitudinea nordică de 60, și cu 3-4⁰C mai caldă pentru latitudinea nordică de 65. Un anotimp de iarnă cu o climă mai caldă cu 2⁰C a fost relevat pentru zona nord-vestului Europei. Dovezile disponibile privind perioada de maximă încălzire sunt câteodată contradictorii, însă toate acestea sugerează perioada 7000-4000 conform C¹⁴, ca fiind perioada cu clima cea mai caldă în majoritatea regiunilor Europei. Dovezile privind nivelul apelor relevă pentru perioada de mijloc a Holocenului o climă mult mai umedă decât în prezent, pentru nordul regiunii mediteraneene, însă mai aridă pentru nordul Europei¹⁵.

Se pare că pe tot globul a existat o perioadă extremă cu climă rece și aridă, ce a durat câteva secole. Acest fapt este relevat de carotele de gheață provenite din zona nordică a Europei, datate 7.500 conform C¹⁴ (8.200 după calibrare). Temperaturile scăzute evidențiate pentru nordul Atlanticului par să fi fost pe jumătate la fel de dure ca cele din perioada *Younger-Dryas*. Pe la 6.000 conform analizelor C¹⁴, a avut loc o creștere a nivelului Mării Mediterane care a blocat trecerea prin strâmtoarea Bosforului. Ca urmare, în mai puțin de un an, Marea Neagră devine ușor sărată, crescând câteva sute de metri, inundând malurile și pătrunzând în interior pe văile râurilor ducând astfel la o creștere a acestora. Apa a pătruns pe maluri depășindu-le cu un km/zi. Au fost inundați mai mult de 60.000 m² de uscat, cu o extindere de 30% din suprafața Mării Negre, aceasta ajungând astfel la dimensiunea actuală. În anul 1993, o echipă internațională de oceanografi și geologi, condusă de W. Ryan și W. Pittman¹⁶, au încercat să reconstituie istoria și evoluția acestei inundații catastrofale, prin

¹⁴ P. A. Mayewski, E. E. Rohling, J. Curt Stager, W. Karlén, K. A. Maasch, L. D. Meeker, E. A. Meyerson, Fr. Gasse, S. van Kreveld, K. Holmgren, „Holocene climate variability”, în *Quaternary Research*, 62, Issue 3 (2004), p. 243-255.

¹⁵ Wunsch, Abrupt climate change, p. 191-203.

¹⁶ W. Ryan, W. Pittman, C. Major, K. Shimkus, „An abrupt drowning of Black Sea shelf”, în *Marine Geology* (1997), Elsevier Science, p. 119-126.

prelevarea probelor din adâncul mării. Datările radiocarbon efectuate pe organismele marine au plasat evenimentul în jurul datei de 6000.

Între 7.000-5.000 conform datelor C^{14} , agricultura s-a răspândit în majoritatea regiunilor Europei. În jur de 7.000, arderile ocazionale ale pădurilor cauzate de oameni au dus la extinderea speciei de stejar *Quercus suber*, în zona Sierra Nevada din sudul Spaniei. Dovezile palinologice din jurul acestei date relevă o cultivare sporadică a speciilor de cereale și măslin.

În jurul datei de 5.000, conform datelor C^{14} , extinderea regiunilor mlăștinoase a început să afecteze pădurile din nord-vestul Angliei, poate datorită nitrizării din sol rezultați în urma defrișării pădurilor în vederea practicării agriculturii, ce au dus la accelerarea procesului de modificare și de mlăștinire a solului.

Însă, în multe părți din Europa, agricultura nu era atât de importantă încât să ducă la modificarea *landscape*-ului, în oricare din stadiile acestui interval (cu excepție în unele situații locale), deși comunitățile agricole erau prezente în număr mic pretutindeni în Europa în jur de 5000 conform C^{14} . Paradoxal, în această perioadă principalele areale cu defrișări de păduri, atât din punct de vedere climatic cât și geografic, s-au plasat în zonele limitelor extreme ale Europei¹⁷.

În Creta și în alte areale din Grecia au fost relevate defrișări și eroziuni semnificative, iar în Anglia erau deja defrișate areale extinse de pădure în vederea practicării agriculturii.

Din 5000 conform datelor C^{14}

În jur de 5.000 conform C^{14} , a existat un declin rapid a speciei de ulm (*Ulmus* sp.) pretutindeni în Europa. Inițial s-a crezut că acesta a fost tăiat de către păstorii de turme care trăiau în pădure, însă acum se crede că declinul acestuia s-a datorat unor boli ale ulmului (deși teoria este foarte controversată!), ce probabil nu s-a adaptat în condițiile de deteriorare a climei¹⁸. Până în jur de 4.000 extinderea agriculturii a avut impact asupra multor regiuni din Europa, deși prin 3.000 multe areale cu păduri din centrul și nordul Europei nu erau încă afectate de aceasta. Unii cercetători au sugerat că, în jur de 4.000 conform C^{14} , în nord-vestul Scoției a existat o schimbare rapidă a climei, în sensul unei răcirii și creșterii a umidității, care ar putea fi corelată cu răcirea și ariditatea climei din alte areale, cum ar fi nordul Africii și sudul Asiei. În jur de 2600, conform C^{14} , pare să aibă loc o altă modificare a climei, cu o perioadă rece și umedă în nord-vestul și centrul Europei, ce coincide cu datele oferite de

¹⁷ S. Frisia, A. Borsato, A. Mangini, C. Spötl, G. Madonia, U. Sauro, „Holocene climate variability in Sicily from a discontinuous stalagmite record and the Mesolithic to Neolithic transition”, în *Quaternary Research*, 66, Issue 3 (2006), p. 388-400.

¹⁸ Wunsch, Abrupt climate change, p. 201.

carotele glaciare recuperate din Groenlanda. De asemenea, dovezile provenite din Marea Mediterană¹⁹, China și sud-vestul Asiei, au relevat o perioadă de răcire a climei și de foamete. Există teorii care susțin că cea mai probabilă cauză pare să fie un val de cenușă vulcanică provenită de la o mare erupție vulcanică, relevată de altfel și de înregistrările din carotele de gheață.

În 1400 înainte de era noastră și prin 536-538 A.D., dovezile au relevat o perioadă de răcire a climei și o perioadă de foamete în zona de vest a Europei.

Prin urmare, putem presupune că alimentația oamenilor din trecut, a depins în foarte mare măsură de tipul de climat existent. Mai mult, condițiile de trai erau legate de tipul de climă în care aceștia își desfășurau viața de zi cu zi. Dacă clima era favorabilă, condițiile de trai erau bune și implicit durata de viață a acestora era mai ridicată.

Conform dovezilor expuse, se pare că evoluția climatului a avut perioade ciclice, cu extreme calde și reci, perioade care se vor repeta și în viitor, indiferent de teoriile vehiculate în prezent, cum că încălzirea globală excesivă se datorează numai factorului uman.

Este bine cunoscut faptul că temperatura variază și în funcție de excesul sau lipsa concentrație de CO₂. Dioxidul de carbon este un gaz important cu efect de seră. În cazul de față, valoarea crescută a CO₂ duce la încălzirea climei. Pe de altă parte, o concentrație scăzută de CO₂ în atmosferă duce la răcirea globală. Însă CO₂ este doar unul dintre factorii ce influențează evoluția climei.

Alți factori importanți de ordin orbital terestru care au un rol determinant asupra temperaturilor sunt: *gradul de elongație al orbitei terestre, gradul de înclinație al axei pământului, precesiunea echinocțiilor*²⁰.

Cumulat, toți acești factori împreună au influențat și influențează evoluția climei pe glob.

¹⁹ C. Migowski, M. Stein, S. Prasad, J. F. W. Negendank, A. Agnon, „Holocene climate variability and cultural evolution in the Near East from the Dead Sea sedimentary record”, în *Quaternary Research*, 66, Issue 3 (2006), p. 421-431.

²⁰ R. A. Müller, G. J. MacDonald, „Glacial cycles and astronomical forcing”, în *Science*, 11 (1997), p. 215-218.