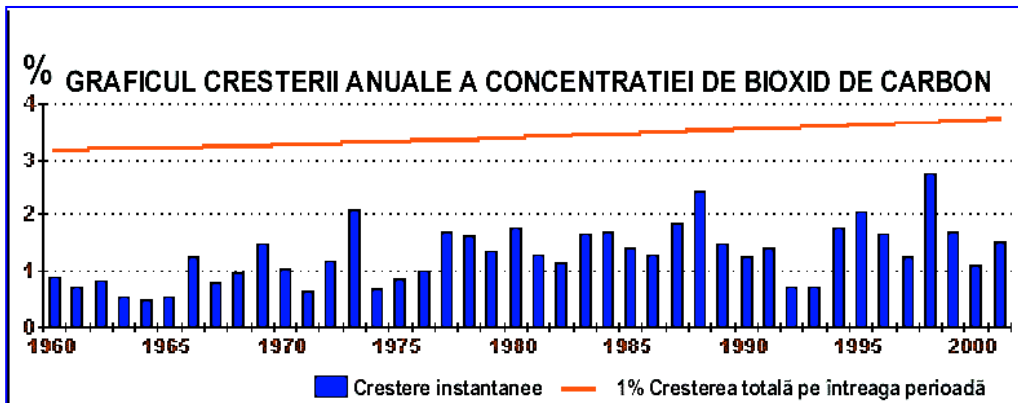


19. GAZE CU EFECT DE SERĂ

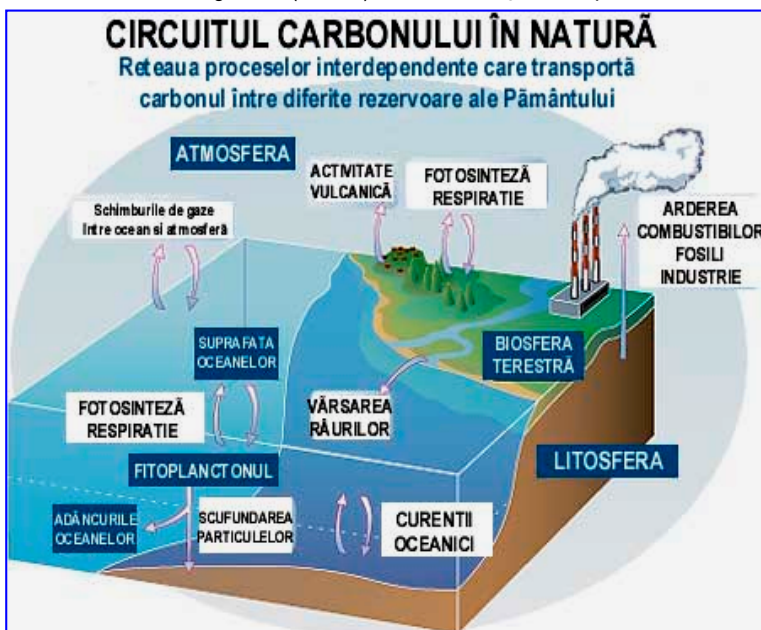
19.1 DIOXIDUL DE CARBON

Oceanele lumii absorb cantități mari de dioxid de carbon (CO_2), ceea ce produce creșterea



nivelului de aciditate, amenințând supraviețuirea multor specii marine, în special calcifierea unor organisme, cum ar fi corali, scoicile și fitoplanctonul.

Potrivit rezultatelor prezentate la un simpozion organizat de Comisia Oceanografică Internațională din cadrul UNESCO, în colaborare cu Comitetul Internațional pentru Știință în domeniul Cercetărilor Oceanografice (SCOR), această creștere ar putea afecta lanțurile alimentare marine și



modifica biogeochimia oceanelor într-un mod care depășește capacitatea noastră de imaginație sau de înțelegere¹.

Într-un raport care conține concluziile acestei întâlniri, se afirmă că oceanul este unul dintre marile rezervoare naturale de carbon ale Pământului, ce absoarbe în fiecare an aproximativ o treime din dioxidul de carbon emis de activitățile umane².

Absorbția dioxidului de carbon de

către oceane este considerată un proces benefic care reduce concentrația de CO_2 , însă există o preocupare crescândă referitoare la costurile acestui avantaj. Cercetătorii afirmă că atât organismele aflate în proces de calcifiere, precum planctonul și corali sau organismele necalcifiabile nu se pot dezvolta și reproduce în condiții bune la nivele prea ridicate de concentrație ale CO_2 ¹. Temperaturile tot mai mari ale oceanelor, combinate cu creșterea nivelului de CO_2 în atmosferă și reducerea pH-ului

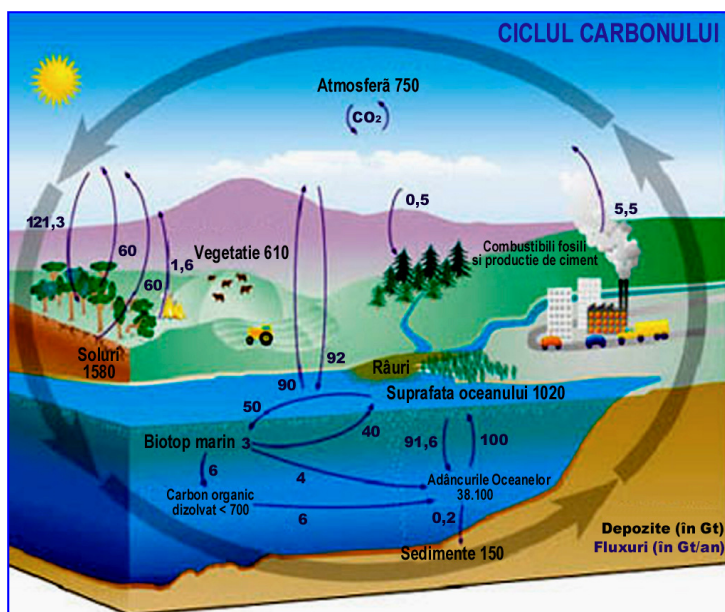
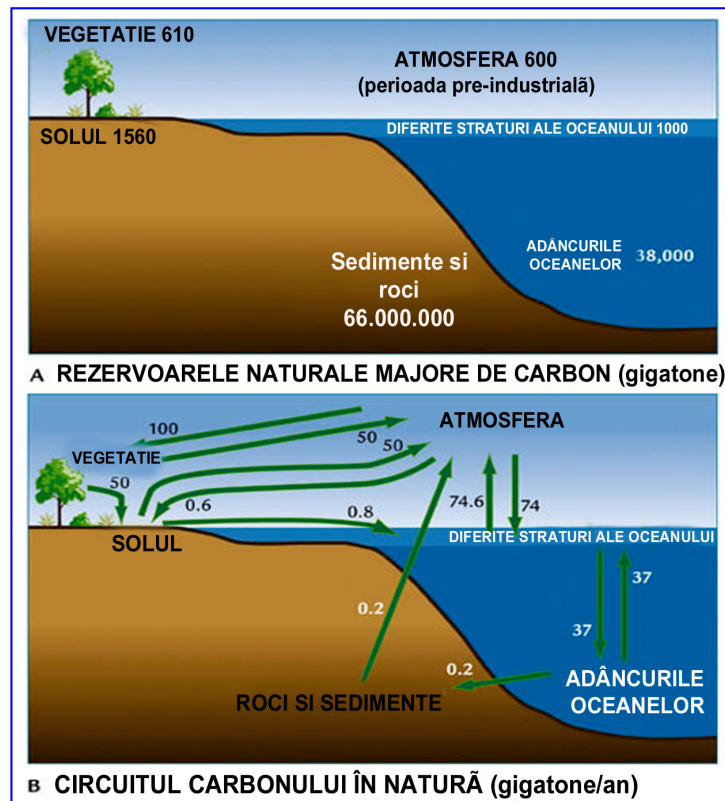
apei reprezintă o amenințare reală pentru recifele de corali, putând favoriza chiar dispariția lor până la sfârșitul secolului 21², dar trebuie subliniat faptul că ipoteza nu a fost încă demonstrată. Raportul semnalează nevoia unor cercetări avansate în domeniu și identifică prioritățile de cercetare, în încercarea de a favoriza înțelegerea schimbărilor care se produc și consecințelor acestora¹.

În iulie 2004, cercetătorii de la Administrația Oceanică și Atmosferică Națională (N.O.A.A.) au făcut publice o serie de descoperiri potrivit cărora oceanele stochează aproape jumătate din dioxidul

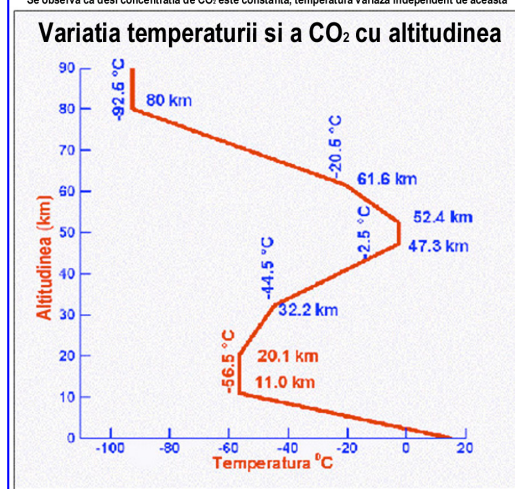
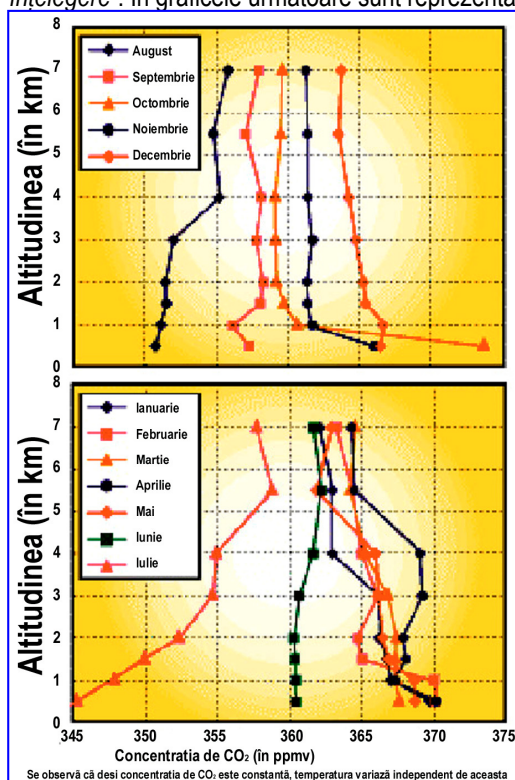
de carbon natural și din cel datorat activităților antropice. „Știm de mai mulți ani că oceanele dizolvă o mare parte din dioxidul de carbon”, afirmă Christopher Sabine, oceanograf în profil chimic la Biroul N.O.A.A. din Seattle, „Însă, până acum, sursele de informație au fost estimările indirecte sau modelele. Acum am reușit pentru prima dată să cuantificăm aceste rezultate prin măsurători directe în oceane”¹¹.

În anii 1990, echipe internaționale de oameni de știință au traversat oceanele pe nave de cercetare de la est la vest și de la nord la sud, oprindu-se din 48 în 48 km pentru a trimite aparatele de măsură în adâncuri. La fiecare oprire, s-au colectat mostre de apă de la 36 de adâncimi diferite, realizându-se 72.000 de măsurători din 9600 de locații de pe întreg mapamondul.

Christopher Sabine afirmă că „oceanele fac acest serviciu deosebit pentru omenire, însă sprijinul nu se realizează fără costuri și pericole. Oceanele au acum concentrații de dioxid de carbon mult mai mari și cel mai mic nivel de pH din ultimele milioane de ani. Aceste schimbări ar putea avea efecte grave asupra



organismelor care trăiesc în ocean, în moduri care depășesc deocamdată capacitatea noastră de înțelegere". În graficele următoare sunt reprezentate variabilitățile naturale ale temperaturii și CO₂.



Notă 1: Geochimistul Wallace Broecker și echipa sa au încercat să dezlege enigma și istoria chimiei oceanelor pe baza urmelor de cadmiu, pentru a descoperi unde se absoarbe și unde se emite CO₂ în atmosferă, dar așa după cum însuși Broecker a recunoscut: „am înțeles că ideea era greșită mai înainte de a se usca cerneala de pe articolele publicate.” Deși se cunoaște că există specii din cadrul planctonului care folosesc CO₂, acestea formează comunități complexe cu interacțiuni complicate iar biologia cunoaște mai puțin de o sutime din totalul speciilor, astfel că elaborarea unui proiect care să studieze circulația CO₂-ului prin intermediul planctonului ar dura o jumătate de secol sau chiar mai mult.

Dezbaterile cu privire la circulația CO₂-ului în natură se află în dezbateri: o tabără afirmă cu argumente convingătoare că cea mai mare parte a CO₂ se absoarbe în oceane iar cealaltă tabără afirmă cu alte argumente, la fel de convingătoare, că cea mai mare parte a CO₂ se absoarbe de către plante. Surpriza a apărut în urma efectuării unui număr impresionant de măsurători (conform N.O.A.A., Keeling et al.) :

1. Cantitatea de oxigen din atmosferă este influențată de arderea combustibililor fosili, indiferent dacă plantele adaugă sau nu oxigen suplimentar în urma biosintezelor.

2. Cantitatea de oxigen din atmosferă nu este influențată dacă oceanele absorb CO₂.

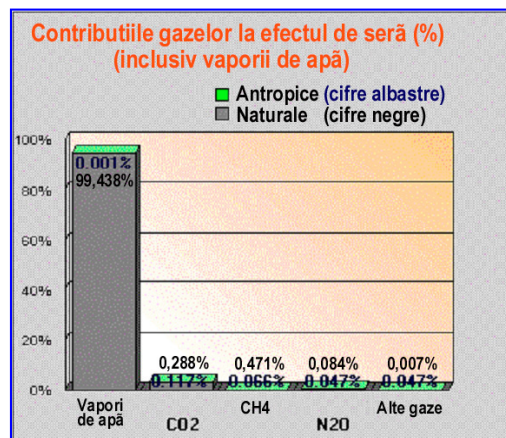
3. Cantitatea de CO₂ fixată de plante și sol variază masiv și haotic de la un an la altul, de la o emisferă la alta, de la un continent la altul, în funcție de fluctuațiile climatice și a evenimentelor majore precum El Niño.

Din cele 7 miliarde t CO₂ emise de omenire (conform unei statistici din 1998), la care se mai adaugă 1-2 miliarde t prin echivalentul defrișării pădurilor, ca. 50%

rămâne în atmosferă, 25% se absoarbe în oceane și restul se absoarbe, într-un anume fel, de către ecosisteme. Alte studii, publicate în 2004 în revista Nature, au prezentat date contradictorii: oceanele au absorbit 50% din CO₂-ul atmosferic de sorginte antropică emis în atmosferă începând cu anul 1800 iar restul ar fi rămas în aer. Un raport publicat în anul 2005 sugerează ideea că încălzirea globală ar favoriza descompunerea solurilor ceea ce ar elimina materia organică mai repede iar aceasta ar elibera mai mult CO₂ și CH₄, accelerând încălzirea globală.

Notă 2: Atât cercetările paleoclimatice, cât și simulările și măsurătorile prezente sugerează faptul că CO₂ și CH₄ ar reprezenta un factor generator de schimbări climatice al cărui „motor” este localizat în biosferă.

Cu toate acestea, studiile efectuate de Vladimir Shaidurov de la Academia Rusă de Științe, indică faptul că tendința actuală de încălzire globală nu este generată de arderea combustibililor fosili ci de un eveniment natural care a schimbat distribuția vaporilor de apă din atmosferă. Vaporii de apă



au o influență mult mai mare asupra temperaturii decât emisiile de dioxid de carbon sau metan, care în opinia cercetătorului sunt mai degrabă un efect al încălzirii globale și nu o cauză, deoarece încălzirea globală pare să preceadă creșterea nivelurilor acestora.

Cercetătorul rus susține faptul că încălzirea globală a fost declanșată de așa numitul eveniment Tunguska, având un impact dramatic asupra microcristalelor de gheață din atmosferă. Studiile au evidențiat o scădere ușoară a temperaturii până la data evenimentului, respectiv o creștere bruscă a temperaturii după eveniment, care s-a stabilizat în perioada testelor nucleare.

Deși nu se poate dovedi legătura indirectă dintre evenimentul natural, testele nucleare și variația temperaturii medii globale, se poate afirma că este evidentă legătura directă dintre creșterea cantității de vaporii de apă din atmosferă și încălzirea globală.

Un aspect îngrijorător este legat de faptul că concentrațiile de CH₄ și CO₂ din atmosferă sunt neglijabile în raport cu cele ale vaporilor de apă iar o creștere de numai 1% a vaporilor de apă poate favoriza o creștere a temperaturii medii a Pământului cu peste 4°C. Un alt aspect, la fel de îngrijorător, a fost menționat de Andrew E. Dessler de la Universitatea A&M din Texas în 'The Science and Politics of Global Climate Change': „Factorul antropic nu influențează gazele cu efect de seră, mai ales vaporii de apă a căror răspândire nu poate fi controlată prin mijloace tehnologice.”

Referințe bibliografice:

¹ FOLLOWS, Mick & OGUZ, Temel, *The Ocean Carbon Cycle and Climate : Proceedings of the NATO ASI on Ocean Carbon Cycle and Climate*, Ankara, Turkey, from 5 to 16 August 2002. (Nato Science... IV: Earth and Environmental Sciences) , 2004

² *** , Committee on Atmospheric Transport and Chemical Transformation in Acid Precipitation, Environmental Studies Board, National Research Council Global Change and Our Common Future: Papers from a Forum (1989) <<http://books.nap.edu/catalog/1411.html>> (ISBN 0309040892)

19.2 VAPORII DE APĂ

Unul dintre oamenii de știință cei mai cunoscuți a identificat recent faptul că vaporii de apă reprezintă un factor generator de schimbări climatice abrupte. Wallace Broecker este geochimist la Observatorul Lamont-Doherty Earth al Universității Columbia și a descoperit dovezi care sugerează că nivelul umidității din atmosferă a scăzut substanțial la tropice în perioada ultimei ere glaciare, simultan cu temperatura medie din aceleași regiuni. În opinia sa, vaporii de apă reprezintă un gaz cu efect de seră mult mai pronunțat decât dioxidul de carbon.

Scăderea sau creșterea umidității atmosferice poate favoriza răcirea sau încălzirea planetei în regiunile afectate. „Noile dovezi sugerează că schimbările nivelului umidității reprezintă un catalizator potențial pentru schimbări climatice, atât în ceea ce privește trecutul cât și viitorul, care se pot manifesta într-un interval de numai câteva decenii.”

Noua sa teorie a fost expusă în cadrul conferinței internaționale a Uniunii Americane de Geofizică din 1996 în Baltimore. „Până nu demult se credea că vaporii de apă sunt un factor secundar în ceea ce privește răcirea sau încălzirea climei, dar acum știm că variațiile de umiditate, datorate evaporărilor, reprezintă un factor generator major”, afirmă Broecker.

Imensul Ocean Pacific este un „motor cu aburi” foarte puternic. În zona ecuatorială, oceanul absoarbe cantități mari de radiație calorică iar aceasta generează un sistem dinamic complex pe care

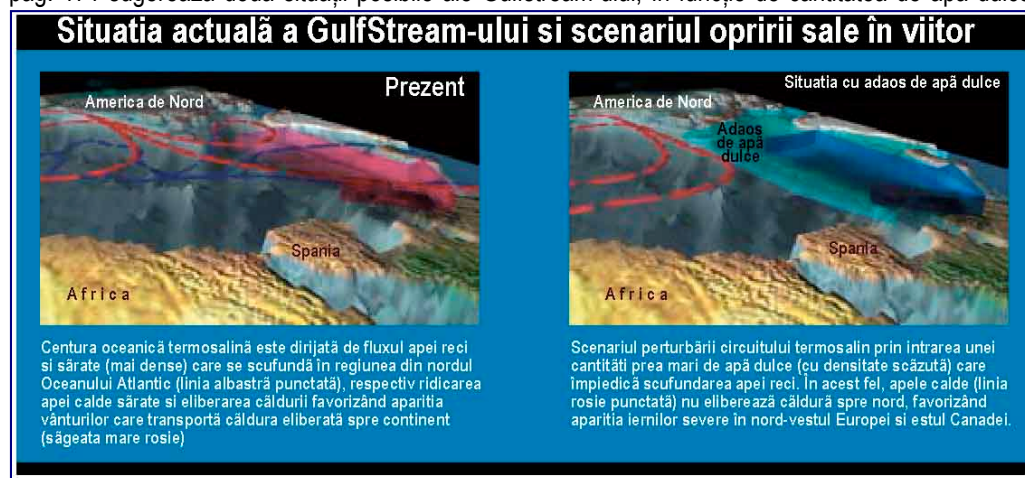
oamenii de știință se străduiesc să-l înțeleagă. Dovezile prezentate de profesorul Broecker, care sugerează legătura dintre umiditate și schimbările climatice, sunt oferite de reconstituirea straturilor de zăpadă din perioada glaciară și analiza gheții din munții Anzi. În urma analizelor izotopice, s-a descoperit faptul că gheața conține cu 8% mai puțin oxigen decât zăpada care a căzut ulterior.

Dr. Broecker a calculat că, în timpul ultimei ere glaciare, aerul conținea sub 50% din nivelul actual de umiditate. Scăderea rapidă a umidității ar putea reprezenta mecanismul de comutare bruscă a climei spre condiții de glaciațiune. Efectul de seră indus de prezența umidității în zona tropicelor ar fi produs o răcire bruscă cu cel puțin 3,5°C.

Aerul rece menține mai puțină umiditate, favorizând în continuare scăderea acesteia. „Spre deosebire de schimbările climatice induse de ciclurile orbitei Pământului, de nivelul CO₂ și a volumului de gheață, cele generate de vaporii de apă sunt mai severe și s-ar putea produce în numai câteva decenii”, afirmă Dr. Broecker.

Modificarea umidității atmosferice ar putea fi veriga lipsă a factorilor generatori de schimbări climatice, care par a se sincroniza în ambele emisfere. „Analizele gheții din Groenlanda, efectuate în perioada anilor 1990, au demonstrat că, în timpul erei glaciare, climatul regiunii nordice din Oceanul Atlantic a suferit numeroase schimbări de la o stare la alta. Clima a rămas aproximativ constantă timp de un mileniu, după care s-a îndreptat spre un tipar nou în numai câteva decenii.” În perioada anilor 1980, Dr. Broecker a fost apreciat datorită descoperirii teoriei marii centuri termosaline, un sistem global de curenți oceanici care transferă căldura și influențează clima.

În opinia sa, centura termosalină este vulnerabilă față de anumiți factori naturali și poate să își modifice caracteristicile (viteză de curgere, sens, direcție, cantitate de căldură transportată, volum de apă etc.). Dacă s-ar opri acum, temperaturile de iarnă din zona nordică Atlantică ar scădea cu cel puțin 2,7°C în cel mult 10 ani. Orașul Dublin ar avea clima arhipieleagului Spitzbergen. Schema de la pag. 171 sugerează două situații posibile ale Gulfstream-ului, în funcție de cantitatea de apă dulce



care se amestecă cu apa sărată, favorizând perturbarea sensului de curegere a curentului și a schimburilor de căldură. Imaginile de mai sus evidențiază topirea prea accentuată a ghețarilor elvețieni în sezonul cald.

Alte cercetări sugerează faptul că schimbările climatice din nordul Oceanului Atlantic ar putea fi legate de alte schimbări din zone îndepărtate. „Eu consider că există un singur element al sistemului climatic din categoria gazelor cu efect de seră, capabil să producă cele mai abrupte schimbări și anume vaporii de apă,” a afirmat Dr. Broecker, adăugând spre finalul expunerii sale că „trebuie studiate legăturile dintre circulația oceanică globală și activitatea de convecție din atmosferă la tropice.”

Referințe bibliografice:

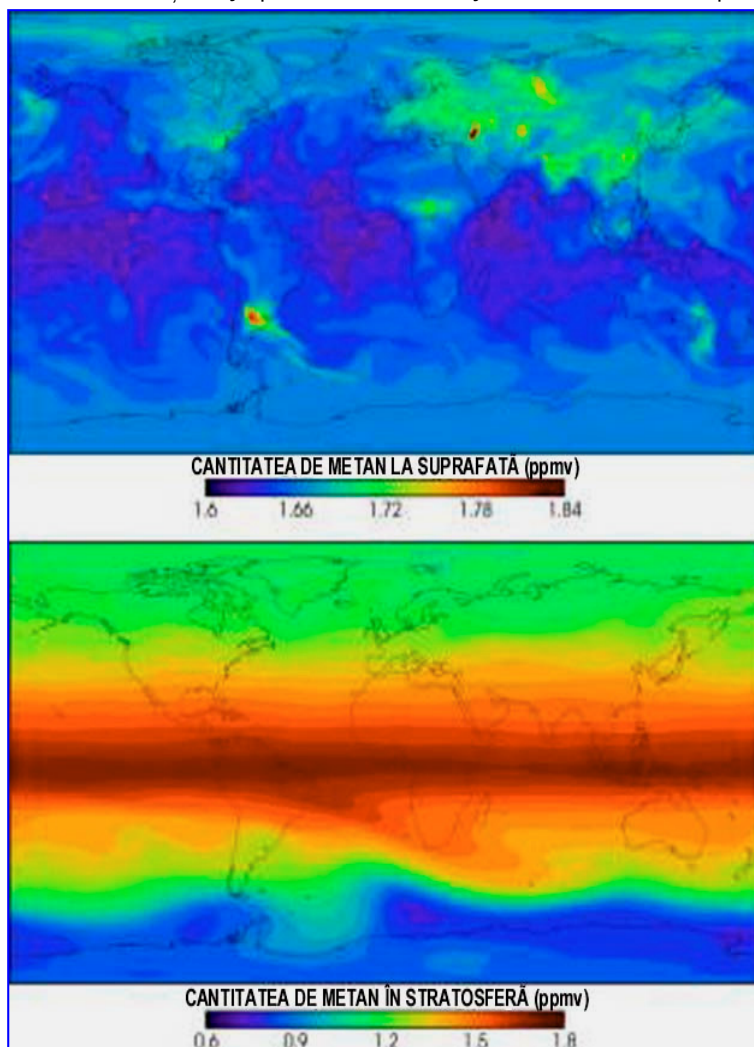
- 1 BROECKER, Wallace, *Water Vapor Seen As Cause of Rapid Climate Change*, extras din Daly Lecture at 5:15 P.M., Tues., May 21, 1996, in Room 310 of the Baltimore Convention Center at the American Geophysical Union.

19.3 METANUL

În 8 ianuarie 2005, revista Nature a Departamentului de Geologie și Geofizică a publicat un studiu științific, semnat de profesorii Demian Saffer, Steve Holbrook și studentul masterand Matthew Hornbach, precizând faptul că sursa carbonului în natură se datorează în cea mai mare parte metanului (CH_4), descoperit sub straturile de hidrați (o substanță asemănătoare cu gheața, formată mai ales din apă înghețată și bule de gaz metan captive, la care se adaugă și alte substanțe)¹.

19.3.1 DEPOZITELE DE PE FUNDUL OCEANELOR

CH_4 are un efect de seră de 60 de ori mai mare decât CO_2 , dar, în timp ce acesta își păstrează efectele câteva sute de ani în atmosferă, CH_4 le pierde după aproximativ 10 ani. Hidrații de metan există în cantități uriașe pe fundul oceanelor și se estimează că el reprezintă cel mai mare rezervor



de carbon organic de pe pământ. Hornbach, Saffer și Holbrook au prezentat în studiile lor faptul că o creștere a temperaturii oceanelor poate descompune hidrații în CH_4 .

După afirmațiile lui Hornbach, cea mai mare parte a emanațiilor de CH_4 din atmosferă provine din depozitele de hidrați contribuind la încălzirea globală¹.

Timp de mai multe decenii, climatologii au înțeles că evenimentele încălzirii globale corespund cel mai bine cu emanațiile unor cantități mari de CH_4 în atmosfera terestră. Dar abia acum s-a descoperit răspunsul la întrebarea de ce CH_4 produce schimbări atât de abrupte. Descoperirea oamenilor de știință legată de răspândirea unor volume uriașe de CH_4 provenit de sub crustele continentale,

falii și plăci tectonice, ar putea răspunde nu numai la întrebarea de unde provine CH_4 , ci mai ales la întrebarea cum a ajuns el în atmosferă atât de rapid¹.

Mase uriașe de CH_4 aflate sub mare presiune există de milioane de ani în depozitele de hidrați de pe fundul oceanelor iar acestea sunt deosebit de sensibile la mișcările tectonice, cutremure, alunecări de teren, tsunami, vulcani submarini, creșterea temperaturii oceanelor etc. Încălzirea

globală se propagă între sedimentele cu hidrați, determinând eliberarea de CH₄. Hornbach afirmă că orice schimbare a fundului oceanelor poate favoriza eliberarea de CH₄ prin numeroase fisuri.

Este ca și când cineva ar scutura o sticlă de șampanie. În acel moment, gazele se eliberează de legăturile inițiale, creează presiuni mari și aruncă dopul.

Hornbach este de părere că peste tot în lume există depozite uriașe de CH₄, care ar putea fi eliberate din mai multe cauze, favorizând evenimente severe de încălzire globală¹. Tabelul următor² prezintă factorii generatori ai gazelor cu efect de seră: metan, oxizi de C, hidrocarburi (care nu conțin metan) și oxizi de azot. În paranteză, sunt notate valorile medii exprimate în milioane t/an. (conform W.M.O. O3 Assessment Report – IGAC, 1998)²

SURSE ȘI FACTORI	CH₄ (mil.tone/an)	CO (mil.tone/an)	HC (mil.tone C/an)	NO_x (mil.tone N/an)
Utilizarea energiei	110 (65-155)	500 (300-900)	70 (60-100)	22 (20-24)
Avioane				0,5 (0,2-1)
Arderea biomasei	40 (10-70)	500 (400-700)	40 (30-90)	8 (3-13)
Vegetație	?*vezi Notă 2 pag.161	100 (60-160)	400 (230-1150)	
Soluri				7 (5-12)
Descărcări electrice				5 (2-20)
Rumegătoare	85 (60-105)			
Producători de orez	80 (30-120)			
Deșeuri animale	30 (15-45)			
Utilizarea terenurilor	40 (20-60)			
Oxidări NH ₃				0,9 (0-1,6)
Descompunere N ₂ O				0,6 (0,4-1)
Canalizări	25 (20-30)			
Mlaștini	145 (115-175)			
Oceane	10 (5-15)	50 (20-200)	50 (20-150)	
Apă dulce	5 (1-10)			
Hidrați CH ₄ , eliminați	10 (5-15)			
Termite	20 (1-40)			
Total	600 (520-680)	1150 (780-1960)	560 C (340-1490)	44 N (30.73)

Este deja bine cunoscut faptul că temperatura de pe fundul oceanelor a crescut cu 5°C în perioadele precedente de încălzire globală. Studiile cele mai recente arată că în asemenea situații au fost eliberate în atmosferă ca. **2000 miliarde t CH₄**. ¹

În prezent, concentrația de CH₄ din atmosferă este mai mare decât cea de acum 400.000 ani, dar, în timp ce în perioada anilor 1978–1990 creșterea era de 1% pe an, ea a devenit haotică după 1990, sușeptându-se și o oarecare influență antropică. Oamenii de știință au mai afirmat că numeroasele alunecări subacvatice de teren (care au loc de cele mai multe ori la frontierele dintre falii) ar putea fi determinate de presiunea imensă a CH₄. În cadrul acestui proiect de cercetare, au fost analizate datele colectate la Blake Ridge (la 300 km depărtare de coasta Carolinei de nord). ¹

Cercetătorii au utilizat o tehnologie de tipul sonarelor pentru a alcătui o hartă a fundului oceanic și emanațiilor de gaze. Echipamentele au fost scufundate în adâncime pentru a culege mostre cu emanații de CH₄. Cercetarea a fost finanțată de către Fundația Națională de Știință a S.U.A. și Departamentul de Energie. ¹

19.3.2 DEPOZITELE DIN PERMAFROST

Într-un articol publicat pe data de 15 decembrie 2004 în revista Baltimore Sun, geologul John Atchenson evidențiază câteva aspecte legate de depozitele de metan din permafrost alături de concluziile geologului Michael J. Benton exprimate detaliat în cartea sa „When Life Nearly Died: The

Greatest Mass Extinction of All Time". În afara depozitelor uriașe de metan de pe fundul oceanelor, așa-numita bombă cu ceas a schimbărilor climatice abrupte nu se află acolo ci pe uscat. Cantități de peste 400 Gigatone de metan sunt captive în tundra arctică și permafrost. Aceste materiale înghețate conțin metan în cantitate de 3000 ori mai mare decât cel din întreaga atmosferă terestră.

Încălzirile neobișnuit de rapide ale Siberiei, la peste 0°C, favorizează volatilizarea clatraților care mențin metanul captiv. Siberia s-a încălzit cu ca. 3°C în 40 ani, iar partea vestică a acesteia ar conține 70 din cele 400 Gigatone de metan. Astfel, dacă procesul de încălzire va continua, atunci cele 400 Gigatone ar putea intra în circuitul atmosferic. Aceasta ar putea declanșa ceea ce se menționează în paragraful 19.3.3 sub numele Catastrofa Metanului, adică evenimentul din urmă cu 55 milioane ani din Paleocen-Eocen Maxim Termic, în urma căruia au dispărut marea majoritate a speciilor de plante și animale timp de 100.000 ani. Conform celor mai plauzibile scenarii, creșterea temperaturii mediului ar atinge valoarea necesară declanșării Catastrofei Metanului, înainte de anul 2100, dar nu există dovezi reale ale acestei presupunerii. Mai mult decât atât, valoarea medie locală a temperaturii din zona arctică crește mai repede decât media globală calculată până în anul 2100.

Notă:

Conform estimărilor realizate la U.S. Geological Survey, arderea combustibililor fosili produce cantități de CO₂ comparabile cu cele ale erupțiilor vulcanice, sugerându-se echivalența cantității eliberate de 17.000 vulcani de tipul Kilawea din Hawaii. Dezbaterile pe tema influenței decisive a influenței omului continuă la nesfârșit, fără concluzii suficient de solide.

Un exemplu care demonstrează contrarul factorului antropic ne este prezentat de cercetătorii fizicieni David H. Douglass și Robert S. Knox, profesori la Universitatea Rochester care au demonstrat existența unui mecanism climatic de autoreglare a încălzirii globale prin însăși prezența activității vulcanice. Cercetătorii afirmă că acest mecanism nu a fost inclus în modelele de simulare climatică ale susținătorilor teoriei încălzirii globale. Cei doi profesori de fizică au colectat și prelucrat datele oferite de sateliții artificiali din lunile și anii care au urmat erupției vulcanului Pinatubo din anul 1991.

Rezultatele, publicate în Geophysical Research Letters, sugerează că temperatura medie globală a scăzut și apoi a revenit la normal cu o viteză mult mai mare decât cea prevăzută de modele climatice convenționale. Michael Crichton afirmă în lucrarea sa „State of fear”: „... se cunoaște extrem de puțin ceea ce se întâmplă în mediul înconjurător, de la trecut până în prezent și se cunoaște cu atât mai puțin modalitatea corectă de a-l proteja.”

19.3.3 CATASTROFA METANULUI

Schema de la pagina 176 ilustrează scenariul schimbărilor climatice favorizate de emanațiile masive de metan în era permiană. Ridicarea spre suprafață a unei pene din mantaua vâscoasă a planetei a inițiat declanșarea erupțiilor în Siberia. Pe de o parte, vulcanismul a distrus stratul de ozon prin emanațiile de halogeni, a produs încălzire globală ușoară datorită vaporilor de apă și a concentrațiilor ridicate de dioxid de carbon, respectiv răcire locală prin intermediul aerosolilor și dioxidului de sulf.

Cenușa vulcanică are rol în fertilizarea oceanelor, dar pe de altă parte obturează căldura solară. Depunerea ei în zonele polare modifică albedo-ul, favorizând topirea gheții. La început, metanul este eliberat în cantități mici prin topirea permafrostului și din marginile continentale adiacente, dar sistemul climatic poate genera ceea ce specialiștii numesc Catastrofa Metanului, adică eliberarea unor cantități uriașe de metan care ar otrăvi toate viețuitoarele marine, apoi cele terestre, declanșându-se fenomene de încălzire globală abruptă.

Astfel, o încălzire cu numai câteva grade Celsius ar putea avea consecințe letale. Nici o zonă de pe glob nu va rămâne neafectată. Toate cele peste 10 milioane specii de viețuitoare vor participa la aceste evenimente, estimându-se că cele mai mari șanse de supraviețuire le vor avea microorganismele. Vor fi modificate dramatic chimia atmosferei, solului și oceanelor. Acțiuni globale ecologice, precum fertilizarea oceanelor cu fier, realizarea de ecrane solare, filtrarea atmosferei etc.,

ar putea avea efecte dezastruoase și imprevizibile iar aceste acțiuni necesită abordări de ansamblu care în momentul de față sunt irealizabile, dacă nu chiar imposibile.

Notă 1: Oamenii de știință au identificat emanații de metan atât de intense, încât pot scufunda ambarcațiuni întregi. Cercetându-se cu atenție zonele de risc, s-a descoperit faptul că în misterioasa arie a Triunghiului Bermudei se află focare de emisie a unor cantități imense de metan. Recent, oceanografuli au descoperit dovezi care ar sugera că în urma impactului asteroidului de acum 65 milioane ani, fundul oceanelor ar fi eliminat cantități de metan atât de mari încât întreaga planetă a fost cuprinsă de incendii.

PROIECTUL C.R.I.M.E.A. DIN REGIUNEA MĂRII NEGRE



EMANAȚII DE METAN ÎN MAREA NEAGRĂ

CRIMEA înseamnă Influența Infiltrațiilor Gazoase De Mare Intensitate Din Marea Neagră Asupra Emanațiilor De Metan În Atmosferă. Scopul proiectului constă în studierea transferului metanului de pe fundul mării prin coloane de apă ascendente spre suprafață și apoi în atmosferă și modelarea efectelor emanațiilor acestuia asupra atmosferei. Se vor cuantifica procesele fizice și chimice legate de ascensiunea metanului spre suprafață prin intermediul coloanelor ascendente de apă și se va realiza un studiu multidisciplinar a originii scurgerilor submarine, rolul hidraților de metan în formarea și disocierea straturilor de sedimente de pe fundul mării, cantitatea de metan transportată spre suprafață și observarea modificărilor atmosferice și climatice.

Marea Neagră este cunoscută prin prezența unor cantități enorme de metan, injectate în diverse zone în mod continuu. Marea Neagră este singurul loc din lume unde metanul este eliberat neîntrerupt, fapt care permite o studiere detaliată. De multe ori, emanațiile produc flăcări și explozii deasupra apei. Cantitățile măsurate sunt cuprinse între 1.700-7.000 l/m²/zi, iar concentrația de metan stocată în stratul inferior al apei este de 100% mai mare decât cea din atmosferă (ca. 96×10^6 t CH₄). Fluxul anual al metanului este

estimat la 65.600 t. Specialiștii creează modele de simulare a impactului emanațiilor de metan atât asupra condițiilor atmosferice (favorizarea furtunilor de mare intensitate, precipitații masive, etc.) cât și asupra biosferei (creșterea toxicității apei, scăderea producției pescăriilor, etc.). Rezultatele vor fi publicate pe internet și în revistele de specialitate.

Notă 2:

Cercetătorii de la Institutul de Fizică Nucleară, Max Planck, au descoperit că plantele produc metan chiar și în condiții obișnuite, într-un mediu bogat în oxigen. Ei au constatat că plantele vii emit



între 10-1000 ori mai mult metan decât cele moarte, iar această cantitate crește dacă plantele sunt expuse mai mult la Soare. Cercetătorii presupun că există un mecanism necunoscut de reacție care se desfășoară într-o nouă arie a biochimiei și fiziologiei plantelor. Măsurătorile prin satelit au indicat concentrații surprinzător de mari de metan deasupra pădurilor tropicale. Se estimează că între 10-30% din metanul produs anual se datorează plantelor. Acest fapt a scăpat atenției cercetătorilor din ultimii 20 ani deoarece s-a considerat că metanul biogenic poate fi produs numai în absența oxigenului și astfel el nu ar putea fi asociat proceselor de fotosinteză. Astfel manualele de biologie din toată lumea vor trebui rescrise.

Pentru a nu se confunda metanul emanat din alte surse cu cel emanat de plante, au fost realizate experimente speciale care să urmărească producția de metan. Dar întrebarea esențială a rămas fără răspuns: care este rolul biosferei în producția de metan în toată istoria Pământului și care este influența acestuia asupra încălzirilor globale anterioare?

Referințe bibliografice:

¹ CHRIS, Hugh Pitcher & CRACKEN, Mac, <http://www.nasa.gov/goddard/> și <http://www.pnl.gov/> (scurte citate)

² PENKETT Stuart A., PRASAD Kasibhatla, COX Tony, *Atmospheric Photooxidants*, J. Geophys. Res., 2003

