

**LBRIS**

We know  
books

Mihaela Răileanu

# **SCHIMBĂRI CLIMATICE: PROVOCĂRI ETICE ȘI POLITICE**

**t...**  
TRITONIC

## Cuprins

Listă de abrevieri și simboluri	11
Introducere	15
Definirea termenilor schimbării climatice	23
Cercetarea climatologică românească	27
Cercetarea climatologică internațională	29
Actorii dezbaterii climatice	30
Structura volumului	32
CAPITOLUL 1	
Relația om-natură din perspectivă climatică	39
1.1. Factori care influențează climatul	42
1.1.1. Activitatea umană	42
Producerea de energie	42
Industria	44
Agricultura	44
Urbanizarea zonelor de coastă	45
Activitățile menajere	46
1.1.2. Efectul de seră	46
1.1.3. Variațiile orbitale	54
1.1.4. Activitate tectonică	54
1.1.5. Activitatea vulcanică	56
1.1.6. Variabilitatea solară	56

1.1.7. Variabilitatea internă	57
1.1.8. Curenții oceanici	57
1.2. Reacția naturii la factorii antropogenici și externi	57
1.2.1. Schimbările climatice	61
1.2.1.1. Creșterea temperaturilor	62
1.2.1.2. Secetă și inundații	68
1.2.1.3. Topirea ghețarilor / permafrostului	75
1.2.1.4. Creșterea nivelului oceanului planetar	83
1.2.1.5. Uragane și furtuni	91
1.2.2. Diminuarea stratului de ozon (ozonosfera)	93
1.2.3. Pierderea biodiversității	96
1.2.4. Poluarea	102
1.2.4.1. Poluarea aerului	102
1.2.4.2. Poluarea apei	104
1.2.4.3. Poluarea solului	105
1.3. Concluzii	105

## CAPITOLUL 2

Vulnerabilitatea climatică	107
2.1. Schimbarea climei – consens științific	107
2.2. Vulnerabilitatea climatică	115
2.3. Perspective teoretice asupra câștigătorilor și perdanților climatici	118

## CAPITOLUL 3

(In)Securitatea climatică	125
3.1. Redefinirea amenințărilor/vulnerabilităților în epoca post Război Rece	131
3.2. Securitatea, un concept dificil de definit	141
3.3. Securitatea umană	148
3.4. Dimensiunea ecologică a securității	157

3.5. Mediul, o problemă de securitate	162
3.6. Securitatea climatică	168
3.7. Conceptul de securitate, readaptat	177
3.7.1. Critici la adresa reformulării securității	181
3.8. Suprapopularea nu este un mit	183
3.9. (In)securitatea alimentară	193
3.10. Declanșarea epidemiilor	200
3.11. Refugiații climatici	203
3.12. Concluzii	205

## CAPITOLUL 4

Guvernarea climatică globală și actorii săi	211
4.1. Guvernarea globală climatică	214
4.2. Abordări ale guvernării climatice globale	217
4.3. Contribuția climatică la teoria relațiilor internaționale	223
4.4. Actorii guvernării climatice globale	226
4.4.1. Statele națiune	226
4.4.2. Organizații internaționale United Nations	232
4.4.3. Organizații neguvernamentale Greenpeace	235
4.4.4. Corporații și sectorul privat	236
4.4.5. Oamenii de știință, grupurile de experți	236
4.4.6. Public/lideri individuali	237
4.5. Concluzii	239

## CAPITOLUL 5

Etica schimbărilor climatice	243
5.1. Ecologismul, o doctrină pentru secolul XXI	246
5.1.1. Documentele manifest ecologiste	249

5.1.2. Ecologismul antropocentric și biocentric	252
5.2. Etica ecologică	257
5.3. Schimbarea climatică, o dimensiune a eticii ecologice	261
5.4. Echitatea din perspectiva lui John Rawls	264
5.5. Tragedia climatică globală (furtuna morală perfectă)	266
5.5.1. Tragedia bunurilor în comun	267
Etica bărcii de salvare	273
5.5.2. Furtuna intergenerațională	280
5.5.3. Furtuna teoretică	281
5.6. Concluzii - responsabilitatea climatică	283
5.6.1. Misiune (aproape) imposibilă: identificarea vinovatului	289
CONCLUZIILE FINALE	293
Opțiunea de a nu face nimic	293
Capacitatea de adaptare	296
Implicațiile schimbării climatice globale	299
BIBLIOGRAFIE	307
Cărți	307
Rapoarte/documente	313
Articole	316
Site-uri	322
GLOSAR	325
ORGANIZAȚII ȘI AGENȚII DE MEDIU	331

## CAPITOLUL 1

## Relația om-natură din perspectivă climatică

*„Efectul gazelor de seră este cea mai importantă problemă economică, politică, de mediu și umană a secolului XXI”*

Timothy Wirth<sup>1</sup>

La sfârșitul lunii august 2005, uraganul Katrina înregistra viteze ale vântului de circa 200 km/h și valuri înalte de șapte metri pe coasta SUA. Impactul a fost devastator în trei state americane (Louisiana, Mississippi, Alabama), din punct de vedere socio-economic, al sănătății oamenilor și al mediului. Uraganul Katrina este considerat unul dintre cele mai mari dezastre climatice din istoria SUA<sup>2</sup>, cu peste 1.800 de decese înregistrate, orașul New Orleans inundat, pagube materiale de peste 80 de miliarde de dolari și peste 30 de miliarde de dolari plătiți numai în domeniul asigurărilor, după cum rezultă din presa vremii. În septembrie 2004, uraganul Ivan a lovit coasta Floridei, după ce devastase mai multe state din

---

<sup>1</sup> Fost senator și subsecretar de stat american pentru democrație și afaceri globale.

<sup>2</sup> Katrina este considerat cel mai periculos uragan după Okeechobee (septembrie 1928), care a lovit insulele Leeward, Puerto Rico, Bahamas și Florida. Conform datelor, Okeechobee a ucis peste 4.000 de persoane și a provocat pagube de circa 1,35 miliarde de dolari.

zona Caraibelor. Furtuna a produs pagube de peste zece miliarde de dolari, iar peste două milioane de persoane au fost evacuate din patru state americane. Furtuna Ivan a fost catastrofală pentru Haiti și Insulele Cayman, din cauza vântului puternic (280 km/h) și a valurilor înalte de peste șase metri, care au distrus peste 90% dintre locuințe, ucigând sute de oameni și lăsând alte sute de mii fără adăpost. Cu un an înainte (2003), Europa și America de Nord se confruntaseră cu un val canicular neobișnuit, iar astfel de fenomene s-au repetat în anii următori, afectând Europa, SUA, America de Sud și Australia.

Acestea sunt doar câteva exemple de fenomene meteorologice deosebit de grave din punctul de vedere al repercusiunilor, survenite în ultimul deceniu<sup>3</sup>. Mai mult decât atât, în ultimii ani asistăm, în tot mai multe regiuni ale lumii, la intensificarea fenomenelor meteorologice, la treceri bruște de la o extremă la alta, la recorduri de temperatură și la intensificarea ciclonilor tropicali.

Am amintit doar câteva dintre evenimentele meteorologice care au marcat omenirea în ultimul deceniu, dar relația dintre oameni și natură a cunoscut, de-a lungul vremii, diferite etape de evoluție. Foarte pe scurt, într-o primă fază omul s-a adaptat la natură, neintervenind prea mult, în principal și pentru că îi lipseau mijloacele. Ulterior, înarmat cu numeroase instrumente (și beneficiind de mai multe informații), omul a trecut la folosirea resurselor naturale. Procesul a coincis cu trecerea de la o economie de subzistență la o economie bazată pe profit<sup>4</sup>. Modificările pe care omul le-a provocat mediului în ultimii circa 200 de ani<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Presa internațională a acordat spații importante acestor evenimente meteorologice.

<sup>4</sup> Procesul a fost mult mai complex decât l-am prezentat aici. Intenția mea a fost doar să-l amintesc, pentru o mai bună înțelegere a relației dintre oameni și mediul înconjurător.

<sup>5</sup> De la declanșarea Revoluției industriale.

depășesc cu mult transformările produse pe cale naturală în milioane de ani<sup>6</sup>.

În acest capitol îmi propun să trec în revistă cele mai importante modificări climatice la care asistăm, conștient sau nu. Reamintirea lor este importantă din cel puțin două motive. Primul este acela că, prin intermediul lor, oamenii își pot forma propria opinie despre fenomen, al doilea este legat de faptul că observarea globală a acestor elemente este dificil de realizat tocmai pentru că nu operăm cu fenomene observabile<sup>7</sup>.

Acest capitol este alcătuit din două părți, din cauza strânsei interdependențe care există între oameni și mediul înconjurător, aproape de la începutul istoriei umanității. În prima parte voi prezenta felul în care oamenii contribuie la schimbările climatice prin diverse activități. Efectele acestora duc, în timp, la instabilitate climatică și implicit la toate celelalte fenomene climatice care pot influența negativ securitatea vieții pe planetă. În a doua parte voi prezenta felul în care natura reacționează la aceste activități, prin intensificarea efectului de seră, schimbările climatice, diminuarea stratului de ozon și pierderea biodiversității. Aceste consecințe se manifestă pentru că între natură și civilizația umană există o relație de interdependență care devine din ce în ce mai puternică, pe măsură ce presiunea asupra sistemului climatic crește.

<sup>6</sup> Putem spune că, în prezent, omenirea se află în faza reconcilierii cu natura, în sensul că oamenii încep să devină responsabili și să gestioneze resursele naturale cu mult mai multă grijă decât au făcut-o după 1800.

<sup>7</sup> Este greu de spus, de pildă, în ce proporție cantitatea de gaze de seră derivă din multitudinea activităților umane, sau în ce măsură pierderea biodiversității s-a agravat în ultimele decenii, apariția și dispariția unor specii de plante și animale fiind un proces continuu în istoria planetei. Cu toate acestea, efectele schimbărilor climatice încep să fie vizibile, fie că este vorba despre creșterea temperaturilor globale, pierderea sau diminuarea unor specii de plante și animale (corali, urși polari), sau de topirea accelerată a ghețarilor.

## 1.1. Factori care influențează climatul

Există mai mulți factori care au capacitatea de a influența clima la nivel global: activitatea umană, efectul de seră, variațiile orbitale, activitatea tectonică, activitatea vulcanică, variabilitatea solară, variabilitatea internă și curenții oceanici. Cu excepția primilor doi factori (al doilea fiind atât un proces natural, cât și o consecință a celui dintâi), toți ceilalți sunt naturali<sup>8</sup>.

### 1.1.1. Activitatea umană

Pericolul cel mai mare pentru omenire nu îl reprezintă ceea ce poate face natura omului, ci mai degrabă care este impactul activităților umane asupra naturii și, în consecință, efectele acestora asupra ecosistemului planetar (Dessler, Parson 2006). Potrivit lui Manoleli (2000) și Hardy (2003), cele mai importante activități umane care pun presiune asupra climei sunt următoarele:

#### Producerea de energie

Oamenii folosesc energie în toate activitățile lor, dar și pentru confortul cotidian<sup>9</sup>. Numai că felul în care producem sau folosim energia provoacă o serie de probleme mediului. De pildă, arderea combustibililor fosili (petrol, gaz, cărbune) eliberează în atmosferă gazele de seră. În prezent, 85-90% din totalul energiei utilizată de către oameni este produsă prin arderea combustibililor fosili, aceștia nefiind o resursă inepuizabilă. Există și surse regenerabile de energie (neconvențională): vântul (energie eoliană)<sup>10</sup>, apa (energie

---

<sup>8</sup> De altminteri, variabilitatea naturală a fost mai bine înțeleasă în ultimii ani. Se cunoaște de pildă faptul că există oscilații naturale în cadrul sistemului climatic, cum ar fi North Atlantic Oscillation (NAO) și El Niño Southern Oscillation (ENSO).

<sup>9</sup> Cu ajutorul ei ne încălzim/răcorim casele, sau ne deplasăm.

<sup>10</sup> Producerea de energie eoliană se face cu ajutorul turbinelor de vânt.

hidraulică)<sup>11</sup>, soarele (energie solară<sup>12</sup>), căldura subterană (energie geotermică<sup>13</sup>). Toate aceste surse de energie nu sunt folosite încă pe scară largă<sup>14</sup> (Manoleli 2000). Dacă energia ar fi folosită eficient<sup>15</sup>,

Acestea au o elice care pune în mișcare un generator electric. Turbinele sunt amplasate în zone cu vânt puternic, sau în zonele de coastă. Există și inconveniente, de pildă, pentru a produce suficientă energie, turbinele ar trebui amplasate pe zone întinse, caz în care estetica peisajului ar avea de suferit și s-ar produce poluare fonică (Jamieson 2011).

<sup>11</sup> Energia cinetică a valurilor și a mareelor este o formă a energiei hidraulice. Dan Manoleli (2000) o numește *energie halieutică*. Mișcările valurilor pun în mișcare un generator care, la rândul său, produce energie. Tehnologia necesară nu este încă destul de dezvoltată, iar acest tip de energie se poate obține numai în regiunile de coastă, în larg, sau prin folosirea de hidrocentrale (pe fluvii și râuri). Energia hidraulică furnizează un sfert din cantitatea de electricitate produsă în lume. De altfel este și cea mai ieftină formă de energie. Însă construcția de hidrocentrale afectează zonele învecinate și se ajunge la intensificarea efectului de seră din cauza metanului degajat din descompunerea materiei organice acumulate în bazinele de retenție a apei. Pe de altă parte, energia furnizată în timpul mareelor poate fi captată de bariere special construite de-a lungul coastelor și estuarelor. Aceste bariere pot însă distruge habitatul păsărilor și animalelor (Jamieson 2011).

<sup>12</sup> Principala sursă de energie a Pământului este Soarele. În numai 30 de minute, Pământul primește mai multă energie solară decât cea produsă pe parcursul unui an din arderea de combustibili fosili. Dezavantajul este că instalațiile de captare a energiei solare ocupă spații întinse (Manoleli 2000; Jamieson 2011).

<sup>13</sup> Apele subterane au temperaturi foarte ridicate. Energia geotermală poate fi produsă acolo unde apa ajunge la suprafață sub formă de gheizere, sau prin pomparea apei în conducte de adâncime (Manoleli 2000). Zonele unde apar gheizerii sunt însă foarte puține (cele mai multe sunt în Islanda), iar introducerea de conducte la adâncime reprezintă un procedeu costisitor și poluant.

<sup>14</sup> În aceeași categorie ar intra și biogazul, care poate fi obținut prin procesul de descompunere al plantelor sau din dejecțiile animale. Acest gaz poate fi captat și folosit la producerea de căldură și electricitate. În Brazilia, alcoolul produs din trestia de zahăr este, de pildă, folosit pentru autovehicule. Inconvenientul cel mai mare îl reprezintă faptul că este nevoie de zone întinse pentru cultivarea plantelor care produc biogazul (Bejan, Rusu 2007).

<sup>15</sup> De pildă, un bec fluorescent sau cu halogeni poate folosi cu până la o cincime mai puțină electricitate decât un bec obișnuit, iar unele frigiderice (cele de clasă A sau A+) pot reduce cu până la o treime electricitatea utilizată de cele obișnuite, la aceeași capacitate. Izolarea pereților, a plafoanelor, a ferestrelor poate determina păstrarea căldurii în locuințe un timp mai îndelungat și prin

pagubele produse asupra mediului ar fi considerabil mai mici (Jamieson 2011).

## Industria

Aceasta presupune activitățile de producție care implică transformarea materiilor prime în produse. Există tipuri de emisii din anumite sectoare care pot avea un impact negativ semnificativ asupra mediului<sup>16</sup>.

## Agricultura

Zone întinse de câmpie (altădată acoperite de păduri sau bălți) au fost defrișate/desecate pentru a fi transformate în terenuri agricole, iar metodele folosite sunt dintre cele mai poluante. Prin defrișarea pădurilor și desecarea zonelor mlăștinoase au fost distruse o serie de habitate naturale<sup>17</sup>. În plus, pesticidele folosite pentru distrugerea dăunătorilor produc pagube vegetației din jurul terenurilor agricole, sau poluează apele din zonă (Manoleli 2000). De asemenea, pescuitul și acvacultura au un impact negativ direct asupra mediului<sup>18</sup>.

---

urmăre folosirea unei cantități mai mici de combustibil (cu până la 70%). Astfel se poate proteja mediul și face economie în același timp.

<sup>16</sup> De exemplu, producerea cimentului este industria care generează foarte multă poluare sub forma emisiilor de CO<sub>2</sub>. Chiar și ultimele tehnologii în materie de protecția mediului nu pot reduce emisiile decât cu 20%. Fabricile de ciment generează 5% din totalul emisiilor de CO<sub>2</sub> din lume (Florea 2007). Alte industrii cu un impact negativ major asupra mediului sunt: industria extractivă, energetică, siderurgică, alimentară, a petrolului, chimică, de celuloză și hârtie, sticlă, ceramică, industria metalelor feroase (fier și oțel), a metalelor neferoase, industria de pielărie, rafinăriile. Impactul acestora poate fi mai mare sau mai mic, în funcție de ciclul de viață al produselor, materiile prime folosite, tehnologia implicată pentru fabricarea acestora, modalitatea de transport, sau de reciclare.

<sup>17</sup> De altfel, foarte multe specii de plante și animale sunt pe cale de dispariție din cauza agriculturii, construcției de drumuri și dezvoltării urbane.

<sup>18</sup> Pentru o perspectivă mai bună asupra impactului negativ al acvaculturii asupra mediului vezi FAO, „Impact of aquaculture on environment”, documentul FAO „World Review of Fisheries and Aquaculture” (2004), sau

Activitățile umane sunt adesea concentrate în zonele de coastă, care sunt ecosisteme fragile, iar urbanizarea dezordonată și dezvoltarea infrastructurii (plus activitățile industriale legate de turism, pescuit, agricultură) pot conduce la o degradare rapidă a habitatelor și resurselor costiere (Houghton 2009).

### Transportul

Într-o societate globală, felul în care ne deplasăm este foarte important<sup>19</sup>. Multe state europene se confruntă cu o creștere necontrolată a traficului auto, în condițiile în care transportul este cea mai mare sursă de emisii de CO<sub>2</sub> și cel mai mare contributor la procesul de încălzire globală. Dacă numărul de mașini va crește conform previziunilor, emisiile de CO<sub>2</sub> se vor dubla până în 2020 (Manoleli 2000). Regulamentele de mediu din țările dezvoltate au redus emisiile poluante provenite de la autovehicule, dar numărul de mașini continuă să crească (Fuglestvet et al., 2007). Se crede că prin reducerea emisiilor globale rezultate în urma transportului vor exista efecte pozitive asupra calității aerului și asupra schimbărilor climatice<sup>20</sup>.

---

articolul lui Gordon H. Scott, „The Economic Theory of a Common-Property Research: The Fishery”.

<sup>19</sup> Populația lumii s-a dublat după 1950, iar numărul de mașini a crescut, în aceeași perioadă, de circa zece ori. În 1996 existau aproape 500 de milioane de mașini, iar producția anuală de automobile depășea 36 de milioane. La nivelul anului 1997, două treimi din parcul auto mondial (333 de milioane de mașini) erau din SUA, Japonia și Europa de Vest, dar numărul de autovehicule crește impresionant și în Europa de Est, America Latină sau Asia. Cea mai mare creștere a numărului de mașini are loc în Asia, fără Japonia (Manoleli 2000). Pe de altă parte, în multe țări dezvoltate, aviația este segmentul de transport cu cea mai mare dezvoltare. În Europa de exemplu, zborurile low-cost au făcut ca, în ultimul deceniu, milioane de oameni să prefere transportul cu avionul.

<sup>20</sup> Aceasta este însă doar în teorie, pentru că, în realitate, mașinile ecologice au prețuri mari, iar nevoile de transport ale oamenilor constituie o presiune importantă asupra fabricanților de autoturisme.

## Activitățile menajere

În rândul activităților umane care au un impact negativ (direct sau indirect) asupra mediului, Manoleli (2000) include și activitățile care au loc în gospodărie. Motivația este aceea că în cursul acestor activități sunt consumate materii prime, energie, hrană, sunt folosite facilități de transport și, mai ales, sunt produse deșeuri<sup>21</sup>.

Iată de ce activitatea umană este cel mai important factor de influență asupra climei. Prin emisiile de gaze de seră rezultate în urma activităților umane prezentate (dar și altele), se produce o creștere a temperaturilor medii de suprafață, ceea ce antrenează o serie de fenomene climatice nedorite.

### 1.1.2. Efectul de seră

Există, fără îndoială, un efect de seră natural. Dacă acesta nu ar exista, temperatura globală ar fi atât de scăzută încât Pământul nu ar permite viața. Cu toate acestea, atunci când efectul de seră se amplifică, influența asupra ecosistemului planetar nu mai este benefică<sup>22</sup>. Foarte pe scurt, mecanismul acestui fenomen este următorul:

<sup>21</sup> Problema deșeurilor însă este mult mai complexă, întrucât majoritatea activităților umane reprezintă o sursă de producere a acestora. Potrivit lui Manoleli (2000), deșeurile se clasifică astfel:

- deșeuri menajere (provenite din activitățile casnice și de consum);
- deșeuri de producție (rezultate în urma unor procese tehnologice);
- deșeuri periculoase pentru sănătatea populației și mediul înconjurător (deșeuri toxice și inflamabile, explozive, corozive);
- deșeuri animaliere (rezultate din creșterea și îngrijirea animalelor);
- deșeuri de construcție (cele formate la întreprinderile și organizațiile ce extrag și utilizează materiale de construcție);
- deșeuri nucleare (care provin din următoarele activități: extracția și prepararea minereurilor de uraniu, producerea de energie electrică pe cale nucleară, aplicații ale tehnologiilor nucleare în medicină, industrie, agricultură, cercetare).

<sup>22</sup> Problematika gazelor de seră este deosebit de importantă, în principal pentru că antrenează modificări climatice majore, așa cum vom vedea în cursul acestui capitol.

razele solare sunt absorbite de Pământ, iar o parte sunt retrimise înapoi în spațiu. Unele radiații sunt însă reținute de gazele de seră din atmosfera planetei, ceea ce antrenează o creștere a temperaturilor medii de suprafață. Cu cât există mai multe gaze de seră acumulate în atmosfera planetei, cu atât mai puține radiații se distribuie în spațiu și cu atât mai mult va crește temperatura globală (Houghton 2009). Utilizarea combustibililor fosili duce la emisii suplimentare de gaze cu efect de seră în atmosferă, unde rămân timp îndelungat, înainte de a fi absorbite de vegetație sau de oceane.

Pe lângă efectul de seră natural, de la începutul Revoluției industriale (1750) emisiile de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  și  $\text{N}_2\text{O}$  au crescut în urma intensificării activităților umane (industrie, agricultură, folosirea combustibililor fosili pentru activități casnice, transport și altele). Prin urmare, concentrația atmosferică de  $\text{CO}_2$  a crescut cu 40% față de perioada preindustrială. În 2011, concentrațiile acestor gaze de seră erau de 391 ppm ( $\text{CO}_2$ ), 1.803 ppb ( $\text{CH}_4$ ) și 324 ppb ( $\text{N}_2\text{O}$ ) și excedau valorile din perioada preindustrială cu 40%, 150% și respectiv 20% (IPCC 2013).

La sfârșitul anilor 1950, instrumente de măsurare a  $\text{CO}_2$  au fost instalate la Mauna Loa<sup>23</sup>, iar rezultatele au confirmat trendul ascendent al concentrației atmosferice de  $\text{CO}_2$  (tabel 1). Aceste rezultate au dus la diagrama Keeling (*the Keeling Curve*), numită după climatologul care s-a ocupat de acest proiect, Charles David Keeling (figura 1).

<sup>23</sup> Un vulcan înalt de pe o insulă din Hawaii. Locația a fost aleasă fiindcă era accesibilă oamenilor de știință, dar în același timp prezenta și avantajul că era departe de sursele de poluare umană care ar fi putut influența rezultatele măsurătorilor.

Tabel 1: Trendul concentrațiilor de CO<sub>2</sub>, Mauna Loa, Hawaii<sup>24</sup>

Anul	Concentrația de CO <sub>2</sub> (ppm/volum)
1958	314,67
1959	315,58
1960	316,19
1970	325,13
1980	338,29
1985	345,82
1990	354,27
1995	360,61
1996	362,18
1997	364,33
1998	367,08
1999	368,04
2000	369,67
2001	371,18
2002	373,71
2003	375,93
2004	377,45
2005	379,92
2006	381,79
2007	383,89
2008	385,56
2009	387,31
2010	389,73
2011	391,83
2012	394,28
2013*	395,1

\*Noiembrie 2013

Sursa: <http://co2now.org/Current-CO2/CO2-Now/noaa-mauna-loa-co2-data.html>

<sup>24</sup> Cu excepția ultimei măsurători menționate, cea din noiembrie 2013, toate celelalte au fost înregistrate în luna decembrie a fiecărui an.