



# Cum funcționează lumea cu adevărat

Ghidul unui om de știință  
pentru trecutul, prezentul  
și viitorul omenirii

Traducere din limba engleză  
de Constantin Dumitru-Palcus

# Vaclav Smil

**Lifestyle**



**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**  
**Smil, Vaclav**

**Cum funcționează lumea cu adevărat : ghidul unui om de știință pentru trecutul, prezentul și viitorul omenirii / Vaclav Smil ; trad. din lb. engleză de Constantin Dumitru-Palcus. - București : Lifestyle Publishing, 2023**

Conține bibliografie. - Index

ISBN 978-606-789-345-8

I. Dumitru-Palcus, Constantin (trad.)

001

Titlul original: *How the World Really Works*

Autor: Vaclav Smil

Text copyright © Vaclav Smil, 2022

First published as *How the World Really Works* in 2022 by Viking, an imprint of Penguin General. Penguin General is part of the Penguin Random House group of companies.

The author has asserted his right to be identified as the author of the work.

Copyright © Lifestyle Publishing, 2023

pentru prezenta ediție

Lifestyle Publishing face parte

din Grupul Editorial Trei

O.P. 16, Ghișeu 1, C.P. 0490, București

Tel.: +4 021 300 60 90 ;

Fax: +4 0372 25 20 20

e-mail: [comenzi@edituratrei.ro](mailto:comenzi@edituratrei.ro)

[www.lifestylepublishing.ro](http://www.lifestylepublishing.ro)

ISBN 978-606-789-345-8

▲ **EDITORI:** Silviu Dragomir, Magdalena Mărculescu

▲ **DIRECTOR:** Crina Drăghici

▲ **REDACTARE:** Domnica Drumea

▲ **DESIGN:** Alexe Popescu

▲ **DIRECTOR PRODUCȚIE:** Cristian Claudiu Coban

▲ **DTP:** Răzvan Nasea

▲ **CORECTURĂ:** Irina Mușătoiu, Dușa Udrea-Boborel

# CUPRINS

Introducere	
<i>De ce avem nevoie de această carte?</i> -----	7
Capitolul 1	
Să înțelegem energia	
<i>Combustibili și electricitate</i> -----	23
Capitolul 2	
Să înțelegem producția de hrană	
<i>Mâncăm combustibili fosili</i> -----	69
Capitolul 3	
Să înțelegem lumea noastră materială	
<i>Cei patru piloni ai civilizației</i> -----	117
Capitolul 4	
Să înțelegem globalizarea	
<i>Motoare, microcipuri și dincolo de acestea</i> -----	157
Capitolul 5	
Să înțelegem riscurile	
<i>De la virusuri la diete și la exploziile solare</i> -----	205

Capitolul 6	
Să înțelegem mediul înconjurător	
<i>Singura biosferă pe care o avem</i> -----	256
Capitolul 7	
Să înțelegem viitorul	
<i>Între apocalipsă și singularitate</i> -----	310
Anexă: Să înțelegem cifrele	
<i>Ordine de mărime</i> -----	347
Referințe și note -----	353
Mulțumiri -----	451
Index -----	453

# Introducere

*De ce avem nevoie  
de această carte?*

**O**rice epocă își revendică unicitatea, dar, deși experiențele ultimelor trei generații — mai exact, deceniile scurse de la sfârșitul celui de-Al Doilea Război Mondial — poate că n-au avut forța transformatoare a celor trei generații care au precedat Primul Război Mondial, nu se poate spune că a fost penurie de evenimente fără precedent sau de progrese. Ce este cel mai impresionant e faptul că, în prezent, față de orice altă perioadă din istorie, un număr mult mai mare de oameni se bucură de un nivel de trai mai ridicat, timp de mai mulți ani și cu o sănătate mai bună. Totuși, acești beneficiari rămân o minoritate

▼ ∞ (doar circa o cincime) din populația mondială, care se apropie de 8 miliarde de locuitori.

A doua realizare admirabilă este modul fără precedent în care s-a extins înțelegerea noastră în ceea ce privește lumea fizică, precum și a tuturor formelor de viață. Cunoașterea noastră se întinde de la generalizări grandioase despre sistemele complexe la scară universală (stele, galaxii) și planetară (atmosfera, hidrosferă, biosferă) până la procesele de la nivelul atomilor și genelor: liniile gravate în suprafața celor mai puternice microprocesoare sunt doar de circa două ori mai groase decât diametrul ADN-ului uman. Am transformat această înțelegere într-o gamă tot mai numeroasă de mașini, dispozitive, proceduri, protocoale și intervenții care susțin civilizația modernă, iar proporțiile enorme ale cunoașterii noastre colective — și modulele în care am valorificat-o în beneficiul nostru — depășesc cu mult puterea de înțelegere a oricărei minți individuale.

Pe la 1500, puteai întâlni adevărați oameni ai Renașterii în Piazza Signoria din Florența, dar nu pentru mult timp după aceea. Pe la mijlocul secolului al XVIII-lea, doi savanți francezi, Denis Diderot și Jean le Rond d'Alembert, încă mai puteau să adune un grup de colaboratori bine informați care să sintetizeze nivelul de înțelegere al epocii în definiții exhaustive în a lor masivă *Encyclopédie, ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*. După câteva generații, amploarea și specializarea cunoașterii umane au avansat cu câteva trepte semnificative, ce au inclus descoperiri cruciale, începând cu inducția magnetică (Michael Faraday în 1831, fundamentul generării electricității), continuând cu metabolismul plantelor (Justus von Liebig, 1840, baza fertilizării culturilor agricole) și până la

teoria electromagnetismului (James Clerk Maxwell, 1861, baza tuturor comunicațiilor fără fir).

În 1872, la un secol după apariția ultimului volum al *Encyclopédie*, orice colecție de cunoștințe trebuia să recurgă la tratarea superficială a unei varietăți de subiecte în extindere rapidă și, după încă un secol și jumătate, a devenit imposibil să ne rezumăm înțelegerea chiar și în cadrul unor specialități strict delimitate. Termeni precum „fizică“ sau „biologie“ sunt etichete destul de lipsite de sens, iar unui expert în fizica particulelor îi va veni foarte greu să înțeleagă până și prima pagină a unui nou articol științific din domeniul imunologiei virale. În mod evident, atomizarea cunoașterii nu a ușurat luarea niciunei decizii publice. Ramurile extrem de specializate ale științei moderne au devenit atât de ezoterice, încât cei care lucrează în cadrul lor sunt obligați să-și continue pregătirea până după împlinirea vârstei de 30 de ani, ca să poată fi admiși în noul ordin preoțesc.

Chiar dacă urmează cu toții stagii de ucenicie îndelungate, prea adesea oamenii de știință nu pot cădea de acord asupra celui mai bun plan de acțiune. Pandemia SARS-CoV-2 ne-a arătat cu claritate că dezacordurile dintre experți se pot extinde și asupra unor decizii aparent simple, cum ar fi purtatul măștii. La finele lunii martie a anului 2020 (la trei luni după declanșarea pandemiei), Organizația Mondială a Sănătății continua să susțină că masca trebuie purtată doar de către persoanele infectate, iar schimbarea s-a produs abia la începutul lui iunie 2020. Cum ar putea cei care nu au niciun fel de cunoștințe specializate să adopte o poziție sau să înțeleagă ceva din aceste dispute, care acum se sfârșesc adesea cu retractări sau cu demontarea afirmațiilor ce înainte predominau?

Totuși, aceste incertitudini și dispute prelungite nu scuză proporția în care majoritatea oamenilor înțeleg eronat mecanismele esențiale de funcționare a lumii moderne. În definitiv, să înțelegi cum se cultivă grâul (capitolul 2) sau cum este produs oțelul (capitolul 3) ori că globalizarea nu este nici nouă, nici inevitabilă (capitolul 4) nu e totuna cu a cere cuiva să înțeleagă femtochimia (studiul reacțiilor chimice la intervale de timp de ordinul a  $10^{-15}$  secunde, Ahmed Zewail, Premiul Nobel în 1999) sau reacțiile în lanț ale polimerazei (copierea rapidă a ADN-ului, Kary Mullis, Premiul Nobel în 1993).

Atunci de ce majoritatea oamenilor din societățile moderne au cunoștințe atât de superficiale despre cum funcționează lumea cu adevărat? O explicație evidentă ar fi complexitatea lumii moderne: oamenii interacționează permanent cu cutii negre, ale căror configurații relativ simple necesită o înțelegere minimală (sau chiar deloc) a ceea ce se petrece înăuntrul acelor cutii. Lucru la fel de adevărat atât pentru dispozitive omniprezente cum sunt telefoanele mobile și laptopurile (este de ajuns să tastăm o întrebare simplă), cât și pentru proceduri la scară largă, precum vaccinarea (cu siguranță cel mai bun exemplu planetar al anului 2021, în care, de regulă, suflecarea unei mâneci a fost singura parte ce putea fi înțeleasă). Dar explicațiile acestei înțelegeri limitate depășesc faptul că amploarea cunoștințelor noastre încurajează specializarea, al cărei revers constă într-o înțelegere tot mai superficială — chiar o ignorare — a elementelor de bază.

Urbanizarea și mecanizarea au fost două motive importante care au dus la această înțelegere limitată. Începând cu anul 2007, mai mult de jumătate din

omenire locuiește în orașe (peste 80% în toate țările bogate) și, spre deosebire de orașele industrializate din secolul al XIX-lea și începutul secolului XX, cele mai multe dintre locurile de muncă din zonele urbane moderne sunt în sectorul de servicii. Astfel, majoritatea orașenilor moderni sunt deconectați nu numai de modurile în care este produsă hrana, dar și de modurile în care sunt construite mașinile și dispozitivele, iar mecanizarea crescândă a întregii activități productive înseamnă că doar o parte foarte mică a populației globale este acum angrenată în furnizarea către civilizație a energiei și materialelor din care este alcătuită lumea noastră modernă.

În acest moment, în Statele Unite ale Americii doar circa 3 milioane de bărbați și femei (proprietari de ferme și mâna de lucru angajată) sunt angrenați direct în producerea hranei — oameni care ară efectiv pământurile, sădesc semințele, împrăștie îngrășămintele, plivesc buruienile, recoltează culturile (culegerea fructelor și legumelor este partea care necesită cantitatea cea mai mare de muncă din acest proces) și îngrijesc animalele. Fiind vorba despre mai puțin de 1% din populația țării, nu e de mirare că cei mai mulți dintre americani fie habar nu au, fie au doar o idee vagă despre cum se produc pâinea sau carnea pe care le consumă. Combinele recoltează grâul, dar oare recoltează și boabele de soia sau de linte? În cât timp un purceluș crește la dimensiunea necesară pentru obținerea cotletelor de porc: săptămâni sau ani? Vasta majoritate a americanilor pur și simplu nu știu, și nu sunt singurii. China este cel mai mare producător de oțel al lumii — topind, turnând și laminând aproape 1 miliard de tone în fiecare an —, dar toate acestea sunt realizate de mai puțin de 0,25% din populația de 1,4

miliarde de locuitori ai Chinei. Doar un procentaj minuscul al populației chineze va sta vreodată în apropierea unui furnal sau va asista la procesul de turnare continuă cu panglicile sale roșii de oțel incandescent în mișcare. Iar lipsa aceasta de conectare se întâlnește peste tot în lume.

Celălalt motiv important care explică înțelegerea deficitară și tot mai redusă a acelor procese fundamentale care livrează energia (sub formă de hrană sau combustibili) și materialele durabile (fie ele metale, minerale nemetalice sau beton) este faptul că procesele respective au ajuns să fie considerate ca învechite — dacă nu chiar depășite — și deosebit de neinteresante în comparație cu lumea informațiilor, a datelor și imaginilor. Proverbialele minți strălucite nu se ocupă de știința solului și nu își încearcă priceperea în producerea unui ciment mai bun. În schimb, sunt atrase de informațiile imateriale, fluxuri de electroni într-o multitudine de microdispozitive. De la avocați și economiști la programatori și finanțiști, recompensele disproporționat de mari pe care le primesc sunt pentru activități care nu mai au nicio legătură cu realitățile materiale ale vieții pe pământ.

Mai mult, o mare parte dintre acești veneratori ai datelor au ajuns să creadă că fluxurile electronice vor face inutile acele necesități materiale demodate. Terenurile agricole vor fi înlocuite de agricultura urbană de pe terasele blocurilor-turn, iar produsele sintetice vor elimina în cele din urmă nevoia de a mai crește plante pentru hrană. Dematerializarea, alimentată de inteligența artificială, va pune capăt dependenței noastre de masele de metal modelate și de mineralele procesate și până la urmă s-ar putea chiar să ne descurcăm fără mediul terestru: cine mai are nevoie de el dacă

vom terraforma planeta Marte? Desigur, toate acestea nu sunt decât previziuni foarte premature, fantezii încurajate de o societate în care știrile false au devenit ceva comun și unde realitatea și ficțiunea s-au întrepătruns într-o asemenea măsură, încât mințile naive, predispuse să adopte viziuni sectare, cred ceea ce niște observatori mai vigilenți din trecut ar fi considerat fără ezitare drept pură amăgire.

Nimeni dintre cei care citesc această carte nu se va muta pe Marte; cu toții vom continua să mâncăm cerealele de larg consum crescute în solul unor suprafețe întinse de teren agricol, și nu pe terasele zgârie-norilor imaginate de susținătorii așa-zisei agriculturi urbane; niciunul dintre noi nu va trăi într-o lume dematerializată care să n-aibă nevoie de servicii naturale de neînlocuit, cum ar fi evaporarea apei și polenizarea plantelor. Însă furnizarea acestor necesități existențiale va fi o sarcină tot mai dificilă, pentru că o mare parte a omenirii trăiește în condiții pe care minoritatea înstărită le-a lăsat în urmă de câteva generații și deoarece creșterea cererii de energie și materiale a solicitat biosfera atât de mult și atât de repede, încât i-am periclitat capacitatea de a-și menține fluxurile și rezervele în limite compatibile cu funcționarea sa pe termen lung.

Ca să exemplificăm printr-o singură comparație esențială: în 2020, media anuală a rezervei de energie pe cap de locuitor a circa 40% din populația mondială (3,1 miliarde de oameni, care includ aproape toți locuitorii din Africa subsahariană) nu era mai mare decât rata obținută în Germania și Franța anului 1860! Pentru a se apropia de pragul unui standard de viață decent, acele 3,1 miliarde de oameni vor trebui măcar să-și dubleze — dar preferabil să-și

tripleze — consumul de energie pe cap de locuitor și să-și construiască infrastructuri urbane, industriale și de transport esențiale. Inevitabil, aceste solicitări vor supune biosfera la o degradare și mai mare.

Și ce măsuri vom lua în privința schimbărilor climatice la care asistăm? Există acum un consens larg răspândit potrivit căruia trebuie să facem *ceva* pentru a preveni numeroasele consecințe cât se poate de nedorite, dar ce fel de acțiune, ce fel de transformare comportamentală ar da cele mai bune rezultate? Pentru cei care ignoră imperativele energetice și materiale ale lumii noastre și preferă mantra soluțiilor verzi în loc să înțeleagă cum am ajuns în acest punct, rețeta e simplă: decarbonizarea — să trecem pur și simplu de la arderea combustibililor fosili la transformarea fluxurilor inepuizabile de energie regenerabilă. Motivul pentru care această soluție nu stă în picioare: suntem o civilizație dependentă de combustibilii fosili. Progresul tehnic și științific, calitatea vieții și prosperitatea noastră se bazează pe arderea unor cantități uriașe de carbon fosil și pur și simplu nu putem să renunțăm la acest factor esențial pentru bunăstarea noastră în următoarele decenii, ca să nu mai vorbim de următorii ani.

Decarbonizarea completă a economiei globale până în 2050 poate fi imaginată acum doar cu prețul unei recesiuni economice de neconceput la nivel planetar sau ca rezultat al unor transformări extraordinar de rapide pe baza unor progrese tehnice aproape miraculoase. Dar cine va fi dispus să gestioneze recesiunea economică atât timp cât încă ne lipsesc o strategie globală convingătoare, practică și accesibilă, precum și mijloacele tehnice ca să realizăm transformările necesare? Distanța dintre ce ne-am dori și realitate este imensă,

dar într-o societate democratică nicio competiție de idei și propuneri nu poate avea loc într-un mod rațional fără ca toate părțile să împărtășească măcar un minimum de informații relevante despre lumea reală, mai degrabă decât să facă paradă de propriile prejudecăți și să formuleze afirmații care nu au nicio legătură cu posibilitățile concrete.

Cartea aceasta este o încercare de a crește nivelul de înțelegere și de a explica unele dintre realitățile predominante fundamentale care ne guvernează supraviețuirea și prosperitatea. Scopul meu nu este să fac previziuni, nici să descriu scenariile uluitoare sau deprimante legate de ceea ce va urma. Nu este nicio nevoie să extindem acest gen popular, dar care dă greș mereu: pe termen lung, sunt prea multe evenimente neașteptate și prea multe interacțiuni complexe pe care nimeni, fie la nivel individual sau colectiv, nu le poate anticipa. Nici nu voi susține vreo interpretare specifică (părtinitoare) a realității, care să fie luată drept sursă de disperare sau de așteptări nemărginite. Nu sunt nici pesimist, nici optimist. Sunt un om de știință care încearcă să explice cum funcționează lumea cu adevărat și voi folosi această capacitate de înțelegere ca să ne dăm seama mai bine de limitele și oportunitățile viitoare.

În mod inevitabil, acest gen de investigație trebuie să fie selectivă, dar fiecare dintre cele șapte subiecte-cheie alese pentru examinare aprofundată trece testul necesității existențiale: nu există alegeri frivole în această listă. Primul capitol al cărții arată cum societățile noastre, mari consumatoare de energie, și-au crescut constant dependența de combustibilii fosili în general și de electricitate, cea mai flexibilă formă

de energie, în particular. Evaluarea acestor realități servește ca un corectiv foarte necesar la afirmațiile generalizate deja (bazate pe o proastă înțelegere a realităților complexe) potrivit cărora putem decarboniza în mare grabă rezerva de energie planetară și că va dura doar două-trei decenii până când ne vom baza numai pe conversii ale energiilor regenerabile. Deși convertim părți tot mai mari din generarea electricității spre noile surse regenerabile (solară și eoliană, prin opoziție cu mai vechea hidroelectricitate) și introducem în circulație mai multe automobile electrice, decarbonizarea transportului cu camioanele, pe calea aerului și a apei, va constitui o provocare mult mai mare, așa cum va fi și producerea materialelor esențiale fără a recurge la combustibilii fosili.

Al doilea capitol al cărții de față se ocupă de o necesitate fundamentală pentru supraviețuire: producția de hrană. Își propune să explice cât de multe dintre alimentele pe care ne bazăm pentru a supraviețui, de la grâu, la tomate și la creveți, au un lucru în comun: necesită un consum substanțial, direct și indirect, de combustibili fosili. Conștientizarea acestei dependențe fundamentale de combustibilii fosili conduce la o înțelegere realistă a nevoii noastre continue de carbon fosil: este relativ ușor să generezi electricitate cu ajutorul turbinelor eoliene sau al panourilor de celule solare, față de arderea cărbunelui sau a gazului natural, dar ar fi mult mai dificil să facem ca toate mașinile agricole să funcționeze fără combustibili fosili lichizi și să producem toate îngrășămintele și celelalte materiale agrochimice fără gaz natural și petrol. Pe scurt, timp de câteva decenii va fi imposibil să hrănim planeta fără să folosim combustibili fosili ca surse de energie și materii prime.

Al treilea capitol explică de ce și cum societățile noastre sunt susținute de materiale create de ingeniozitatea umană, concentrându-se pe ceea ce eu denumesc cei patru piloni ai civilizației moderne: amoniac, oțel, beton și materiale plastice. Înțelegerea acestor realități pune în lumină natura înșelătoare a afirmațiilor recente privind dematerializarea economiilor moderne dominate de servicii și dispozitive electronice miniaturizate. Declinul relativ al nevoilor materiale pe unitate în cazul multor produse finite a fost una dintre tendințele definitorii ale evoluțiilor industriale moderne. Dar, în termeni absoluți, cerințele materiale au crescut chiar și în societățile cele mai prospere ale lumii și rămân mult sub orice niveluri imaginabile de saturație în țările cu venituri scăzute, în care a deține un apartament bine construit, aparate electrocasnice și aer condiționat (ca să nu mai pomenim de automobile) rămâne un vis pentru miliarde de oameni.

Capitolul 4 cuprinde povestea globalizării sau cum a devenit lumea atât de interconectată prin intermediul transporturilor și telecomunicațiilor. Această perspectivă istorică arată cât de vechi (sau putem spune chiar antice) sunt originile acestui proces și cât de recentă este extinderea sa cea mai înaltă — și în sfârșit cu adevărat globală. O privire mai atentă ne spune clar că nu e nimic inevitabil în legătură cu viitorul curs al acestui fenomen perceput ambivalent (mult lăudat, mult contestat și mult criticat). În ultima vreme, s-au observat unele descreșteri clare în toată lumea și o tendință generală spre populism și naționalism, dar nu este limpede cât de departe vor ajunge acestea sau în ce măsură aceste schimbări vor fi modificate ca urmare a unei combinații de considerații economice, politice și de securitate.

Capitolul 5 oferă un cadru realist pentru evaluarea riscurilor cu care ne confruntăm: societățile moderne au reușit să elimine sau să reducă multe dintre riscurile mortale sau vătămătoare din trecut — de exemplu, poliomielita și problemele legate de naștere —, dar multe pericole ne vor însoți mereu și adesea nu vom reuși să facem o evaluare corespunzătoare a riscurilor, fie subestimând, fie exagerând pericolele cu care ne confruntăm. După ce vor termina lectura acestui capitol, cititorii vor putea aprecia cum se cuvine riscurile relative ale multor expuneri involuntare și activități voluntare comune (de la accidentele domestice la zborurile intercontinentale; de la a trăi într-un oraș expus la uragane la a face salturi cu parașuta) și, croindu-ne drum printre aiurelile propagate de industria dietelor, vom vedea o gamă de opțiuni privind ceea ce am putea mânca pentru a trăi mai mult.

În capitolul 6 vom analiza mai întâi felul în care schimbările de mediu ne-ar putea afecta trei necesități existențiale: oxigenul, apa și hrana. Restul capitolului se va concentra pe încălzirea globală, schimbarea care a dominat preocupările recente în ceea ce privește mediul înconjurător și a condus la apariția unui catastrofism nou — aproape apocaliptic —, pe de o parte, și a negării totale a procesului, pe de altă parte. În loc să relatez și să mă pronunț asupra acestor afirmații contradictorii (prea multe cărți au făcut deja asta), voi sublinia că, în pofida unor percepții larg răspândite, acest fenomen nu a fost descoperit recent. Am înțeles fundamentele acestui proces de mai bine de 150 de ani. Mai mult, am conștientizat de peste un secol gradul de încălzire asociat cu dublarea bioxidului de carbon atmosferic și am fost avertizați în ceea ce privește natura fără precedent (și irepetabilă) a acestui experiment

planetar cu peste o jumătate de secol în urmă (măsurătorile exacte și neîntrerupte ale bioxidului de carbon au început în 1958). Dar noi am ales să ignorăm aceste explicații, avertismente și fapte înregistrate. În schimb, ne-am sporit dependența de combustibilii fosili, creând o situație căreia nu i se va pune capăt ușor sau fără costuri. Cât de repede o putem schimba rămâne neclar. Să adăugăm la asta și toate celelalte îngrijorări legate de mediu și trebuie să conchidem că întrebarea existențială cheie — poate omenirea să-și împlinească aspirațiile între limitele sigure ale biosferei noastre? — nu are răspunsuri simple. Dar este absolut necesar să înțelegem esența chestiunii. Abia după aceea vom putea aborda problema în mod eficient.

În capitolul final, voi privi spre viitor, mai exact la recente tendințe opuse de îmbrățișare a catastrofismului (cei care spun că au mai rămas doar câțiva ani până când cortina finală va cădea peste civilizația modernă) și tehnio-optimismului (cei care prezic că puterea invențiilor va deschide orizonturi nemărginite dincolo de limitările Pământului, transformând toate dificultățile terestre în povești lipsite de importanță). Nu este greu de bănuțit că nu pun mare preț pe niciuna dintre aceste poziții și că perspectiva mea nu va favoriza niciuna dintre doctrine. Nu întrezăresc vreo ruptură iminentă cu istoria în vreuna dintre direcții; nu văd niciun rezultat predeterminat, ci mai degrabă o traiectorie complicată condiționată de alegerile noastre, care nu sunt nici pe departe prestabilite.

Două sunt fundamentele acestei cărți: nenumărate descoperiri științifice și o jumătate de secol de cercetări efectuate și cărți pe care le-am scris. În prima categorie sunt incluse subiecte variate, de la contribuțiile clasice, cum ar fi elucidările deschizătoare de

drumuri privind conversiile de energie și gazele cu efect de seră din secolul al XIX-lea, până la ultimele evaluări ale provocărilor globale și ale probabilităților de risc. Iar această carte bogată în cunoștințe nu ar fi putut fi scrisă fără deceniile de studii interdisciplinare pe care le-am efectuat, distilate în multe alte cărți ale mele. Decât să recurg la vechea comparație dintre vulpi și arici (o vulpe cunoaște multe lucruri, dar un arici știe un singur lucru esențial), tind să îi consider pe oamenii de știință moderni fie niște săpători de puțuri din ce în ce mai adânci (în prezent, calea dominantă spre celebritate), fie niște exploratori ai unor orizonturi largi (acum, un grup mult diminuat).

Să sap cel mai adânc puț posibil și să fiu un maestru neîntrecut al peticului minuscul de cer vizibil de pe fundul acestuia nu m-a atras niciodată. Am preferat întotdeauna să explorez cât mai departe și pe o arie cât mai largă, atât cât mi-au permis capacitățile mele limitate. Principala mea zonă de interes au fost, toată viața, studiile legate de energie, pentru că o înțelegere mulțumitoare a acestui domeniu vast îți cere să combini înțelegerea fizicii, chimiei, biologiei, geologiei și ingineriei cu atenția acordată istoriei și factorilor sociali, economici și politici.

Aproape jumătate dintre cele peste 40 de cărți ale mele (și în special cele cu tentă mai academică) se ocupă de diferite aspecte ale energiei, de la studii de mare anvergură privind energetica generală și energia de-a lungul istoriei până la analize mai detaliate ale categoriilor individuale de combustibili (densitatea de putere, tranzițiile de energie). Restul operei mele îmi trădează căutările interdisciplinare. Am scris despre fenomene fundamentale cum ar fi evoluția — sub toate aspectele sale naturale și antropogene — și rata de

risc; despre mediul global (biosfera, ciclurile biogeo-chimice, ecologia globală, productivitatea fotosintetică și recoltele agricole), hrană și agricultură, materiale (mai presus de toate, oțelul și îngrășămintele chimice), progresele tehnice și creșterea și descreșterea manufacturării, precum și despre istoria Romei antice și a Americii moderne și despre mâncarea japoneză.

În mod inevitabil, această carte — produsul muncii mele de-o viață și scrisă pentru nespecialiști — este o continuare a strădaniei mele îndelungate de a înțelege realitățile fundamentale ale biosferei, istoriei și lumii pe care am creat-o. Și mai face, încă o dată, ceea ce am făcut cu statornicie vreme de decenii: susține cu tărie îndepărtarea de opiniile extreme. Susținătorii recenți (și tot mai stridenți sau tot mai nechibzuiți) ai unor astfel de poziții vor fi dezamăgiți. Nu aici vor găsi fie lamentări privind sfârșitul lumii în 2030, fie o pasiune nebună pentru uluitoarele puteri transformatoare ale inteligenței artificiale care se vor ivi mai curând decât ne-am închipuit. În schimb, cartea de față încearcă să ofere o bază pentru o perspectivă mai cumpătată și în mod necesar agnostică. Sper că abordarea mea rațională și pragmatică îi va ajuta pe cititori să înțeleagă cum funcționează lumea cu adevărat și ce șanse avem să o vedem oferind perspective mai bune generațiilor viitoare.

Dar, înainte să începeți să citiți despre subiectele pe care le-am abordat, am un avertisment și totodată o posibilă solicitare. Cartea mea este plină de numere (toate în sistemul metric) pentru că realitățile lumii moderne nu pot fi înțelese doar cu ajutorul unor descrieri calitative. Multe numere din carte sunt, inevitabil, fie prea mari, fie prea mici, iar astfel de realități sunt analizate cel mai bine din perspectiva ordinelor

▼  
2 2  
2 2

de mărime, etichetate cu prefixe valabile pe plan global. Dacă nu sunteți familiarizați cu aceste chestiuni, anexa referitoare la înțelegerea numerelor, mari sau mici, e lămuritoare și, prin urmare, unii cititori ar putea avea mai mult de câștigat dacă ar începe cartea de la final. Altfel, ne vedem în capitolul 1 pentru o analiză cantitativă aprofundată a energiilor. Este o perspectivă care n-ar trebui să se demodeze niciodată.