

HELEN CZERSKI

**BLUE
MACHINE**



Traducere din limba engleză
de Bogdan Ghiurco

TREI

Editori:
Silviu Dragomir
Magdalena Mărculescu
Vasile Dem. Zamfirescu

Director editorial nonfiction:
Victor Popescu

Ilustrație și design copertă:
Andrei Gamarț

Director producție:
Cristian Claudiu Coban

Dtp:
Gabriela Anghel

Corectură:
Irina Botezatu

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

CZERSKI, HELEN

Blue Machine : cum modelează oceanul lumea / Helen Czerski ; trad. din lb. engleză de Bogdan Ghiurco. - București : Editura Trei, 2025

Conține bibliografie

ISBN 978-606-40-2548-7

I. Ghiurco, Bogdan (trad.)

551.46

Titlu original: THE BLUE MACHINE

Autor: Helen Czerski

Copyright © 2023 by Helen Czerski

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

Copyright © Editura Trei, 2025
pentru prezenta ediție

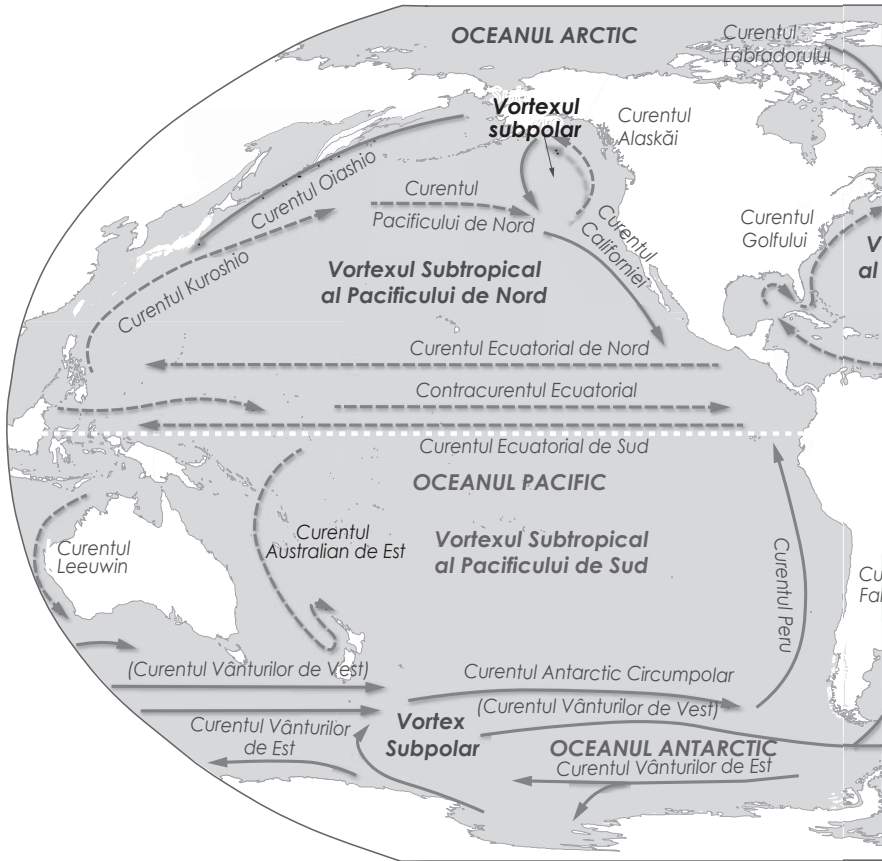
O.P. 16, Ghișeu 1, C.P. 0490, București
Tel.: +4 021 300 60 90 ; Fax: +4 0372 25 20 20
e-mail: comenzi@edituratrei.ro
www.edituratrei.ro

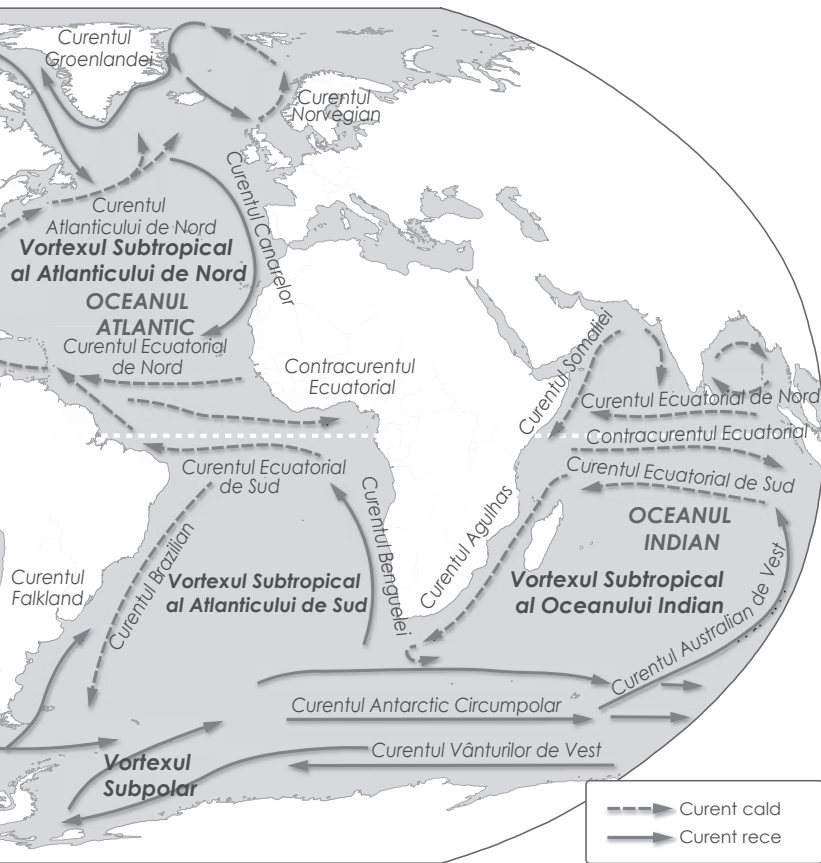
ISBN: 978-606-40-2548-7

Cuprins

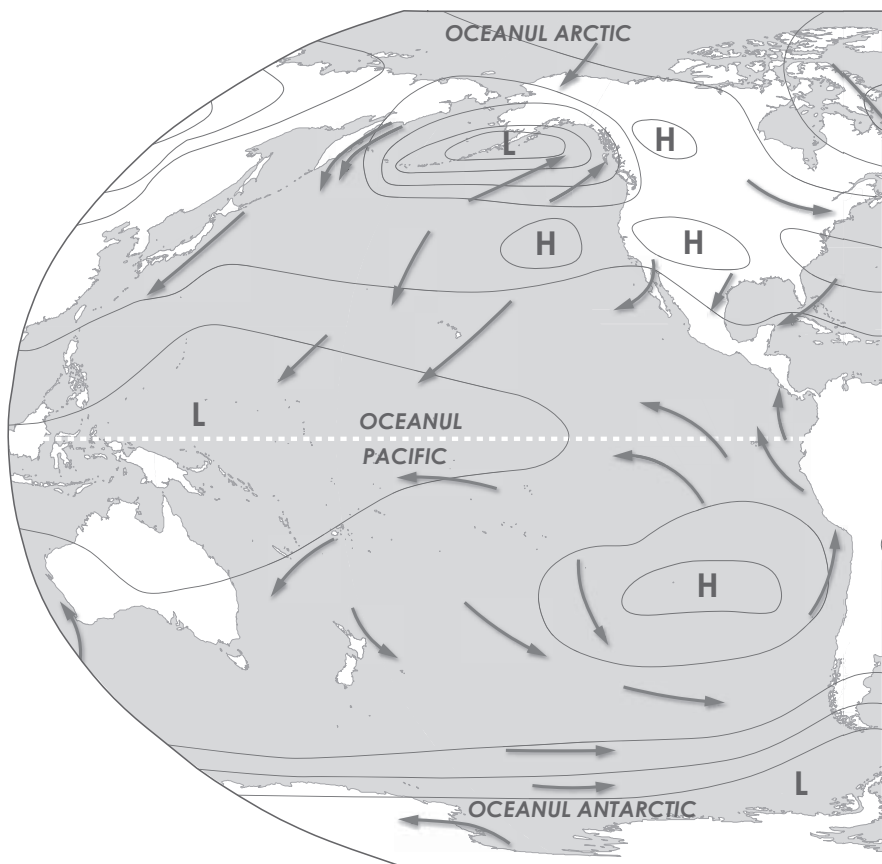
<i>Introducere</i>	13
Partea I. Ce este <i>blue machine</i>?	37
1. Caracteristicile mărilor.....	39
2. Forma apei de mare	113
3. Anatomia oceanului	186
Partea a II-a. Călătorie în interiorul <i>blue machine</i>	259
4. Mesagerii	261
5. Pasagerii.....	321
6. Călătorii	395
Partea a III-a. Noi și <i>blue machine</i>	437
7. Viitorul	439
<i>Mulțumiri</i>	471
<i>Referințe</i>	475

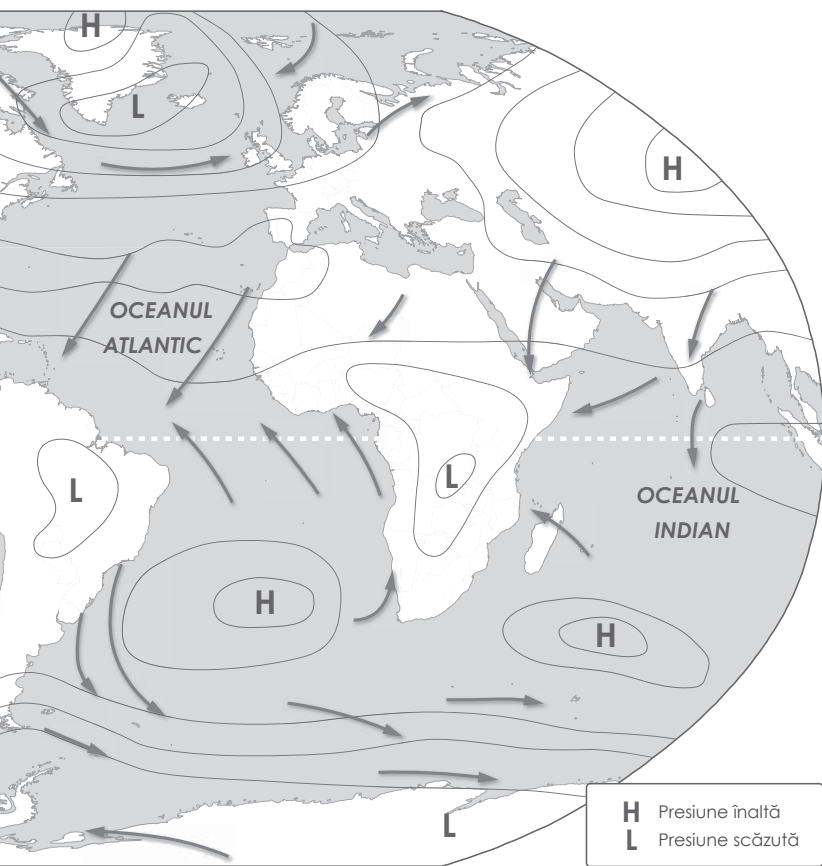
Curenții oceanici





Vânturi oceanice





Introducere

La Ecuator

Piroga noastră plutește liniștit în întuneric: o particulă microscopică sub uriașul cer înstelat. Așteptăm ca albastrul intens precum cerneala să se înalțe încet la orizont și să stingă, în calea lui, stelele, dezvăluind silueta uriașă a vulcanului adormit Haleakalā, aflat în estul insulei Maui din arhipelagul hawaiian. Ambarcațiunea care ne însoțește plutește pe valuri la câțiva metri distanță, între noi și orizontul estic. Sunt penultima pasageră dintr-o pirogă de șase persoane, iar *ama*, balansierul flotant care echilibrează ireproșabil ambarcațiunea, este în stânga mea. Apele sunt calme și liniștea, imensă. Așteptăm.

Momentul potrivit se ivește în clipa în care lumina roz începe să schițeze conturul vulcanului Haleakalā. Îmbrăcat în pantaloni scurți, tricou și cu o ghirlandă din frunze (*lei*), Kimokeo Kapahulehua se ridică în picioare pe marginea ambarcațiunii însoțitoare, cu fața spre pirogă. Strigă spre noi și spre colegii lui de barcă. Știu foarte puține cuvinte hawaiiene, dar recunosc chemarea lui, fiindcă este ritualul familiar al legăturii puternice pe care locuitorii arhipelagului Hawaii îl au cu oceanul. Piroga nu este un simplu obiect fizic, conceput în scop practic. Fiecare aspect al ei — construcția, transportul, vâslirea

și întreținerea sa — este un simbol al muncii în echipă care unește aceste națiuni insulare. Este vorba aici despre *'ohana*, familia extinsă, și despre a avea grijă de camarazii de pirogă. Oceanul înseamnă pentru ei acasă, în aceeași măsură ca și uscatul. Oceanul este schimbător și uneori periculos, dar pentru cei care dovedesc smerenie și știu să observe și să învețe, el poate fi un mod de viață și o sursă de existență.

Plecăm astăzi din Golful Kahului într-o călătorie în jurul celui de-al doilea vulcan din Maui, cel din vest (Mauna Kahālāwai), cu destinația Kīhei, dar, pentru a ajunge cu bine, avem nevoie de îndemănare, vreme bună și noroc. Indiferent dacă vom reuși sau nu, timpul petrecut împreună și cele învățate pe parcurs sunt foarte importante. Ritualul prin care ne amintim aceste lucruri durează doar câteva minute, fiindcă aici, la Ecuator, soarele răsare repede. Pe măsură ce nuanțele liliachii și roz-strălucitor umplu cerul din spatele masivului Haleakalā, Kimokeo își încheie ritualul cu un cântec la care participăm cu toții. Este *ala e*, primul și cel mai important cântec pe care îl învață un copil hawaiian, destinat special acestui moment vital, când lumina soarelui atinge oceanul prima dată și totul poate începe.

Sub cerul senin, simțim potopul de lumină al zilei care se anunță. Cam, câmăciul pirogii, aflat în spatele meu, strigă: „Ho'omākaukau“ și ridicăm vâslele. Le ținem suspendate în aer pentru o ultimă clipă de liniște, în timp ce prima rază strălucitoare atinge oceanul din fața noastră. Urmează strigătul *Imua!* și cele șase vâsle taie simultan apa. Călătoria începe.

La pol

Cinci luni mai târziu, stau întinsă pe burtă la marginea unei banchize uriașe.¹ Colegul meu, Matt, stă în picioare pe o platformă de lemn de 3 metri pătrați care plutește pe ocean, de marginea căreia atașez o frânghie. Apa are $-1,8^{\circ}\text{C}$, o temperatură care este, teoretic, mult mai ridicată decât cea a aerului (-8°C), dar care are, practic, un potențial de răcire mult mai mare, așa că mă concentrez să nu-mi ud degetele și frânghia. Platforma are în centru o cupolă metalică rotundă, înconjurată de un stup de dispozitive mecanice auxiliare: prin intermediul cablurilor groase, cutiile metalice cu baterii fac schimb de date, electroni și aer cu matca din centru. Experimentul lui Matt este conceput să capteze și să numere particulele minuscule degajate de ocean în atmosferă. Trag de sfoara înnodată și mă ridic, verificând să nu-mi fi căzut ceva din buzunarele costumului greoi de fâș. Îi fac semn din cap și Matt pășește pe banchiză așteptând o mână de ajutor, iar clătinatul vesel al moșului fesului său îi anulează orice pretenții de „cercetător polar serios“.

Mă răsfăț câteva minute admirând peisajul de o frumusețe rară. La doi kilometri de marginea opusă a banchizei, se zărește spărgătorul de gheață suedez *Oden*, casa noastră pentru două luni. În mijlocul banchizei, un balon alb-roșu mare, cât un microbuz, se înalță spre cer și sub el este ancorat experimentul nostru științific de astăzi. În direcția opusă, gheața albă se întinde pe sute

1 O banchiză este o întindere de gheață plutitoare. Cu o lungime de 2 km, cea pe care ne aflam noi era neobișnuit de mare — majoritatea sunt mult mai mici.

de kilometri. Suntem la doar câteva mile marine de Polul Nord, iar gheața are acum, vara, o grosime de aproximativ 2 metri. Banchizele gem și plutesc încet în derivă, dar suficient de repede încât peisajul să arate altfel în fiecare dimineață. În această după-amiază, norii s-au împrăștiat și cerul este de un albastru rar în locul în care soarele nu va urca niciodată. Când nu este ascuns în spatele norilor, soarele poate fi văzut străbătând orizontul, dar fără să coboare niciodată sub el, proiectând umbre incredibil de lungi. Chiar dacă acest loc este luminat constant timp de șase luni pe an, razele sunt pur decorative, revărsarea de lumină fiind palidă și delicată, niciodată suficient de puternică încât să încălzească. Fluxul de energie este în mare parte invizibil și îndreptat în sus, nu în jos. În jurul meu, Pământul strălucește, radiind lumină infraroșie și degajând spre cer puțina căldură pe care o are. Fără bariera norilor, energia termică se risipește în spațiu. O zi senină azi înseamnă o zi friguroasă mâine, fiindcă gheața și oceanul își degajă energia în cosmos. Procesul are un aport crucial la bugetul energetic al Pământului, deși deocamdată nu îl putem calcula cu exactitate. Banchiza noastră se află în mijlocul acestor mecanisme, al mașinăriei lichide pe care vrem să o *cunoaștem*. Echipa de oameni de știință de pe *Oden* se află aici ca să observe, să măsoare și să analizeze acest mediu spectaculos, folosindu-se de echipamente de ultimă generație și de logică pentru a descifra mecanismele interioare ale oceanului și atmosferei.

Matt se întoarce cu trei dintre colegi. Datele se colec-tează cu greu în natură, iar acest lucru presupune adesea un efort fizic intens. Planul nostru este ca platforma să

plutească cât mai departe de marginea gheții, pentru a efectua măsurători în larg. Tragem de frânghiile lungi în echipe și, gemând și împingând, îndepărtăm platforma de margine, uitându-ne dacă rămâne în locul dorit. Dacă suntem mulțumiți de rezultat, o ancorăm și ne întoarcem pe navă. Dedesubtul gheții, sub picioarele noastre, oceanul este adânc și întunecat, calm și rece, mereu acolo, dar rareori în centrul atenției.

*

Oceanele Pământului sunt vaste, dar, de multe ori, par invizibile. A trebuit să ajungem în spațiu ca să înțelegem că trăsătura definitorie a planetei noastre nu este uscatul, ci apa. Programul Apollo a trimis oameni pe Lună, dar, după părerea mea, cea mai importantă realizare a sa a fost că ne-a permis să admirăm Pământul. Două dintre cele mai influente fotografii realizate vreodată ne-au schimbat definitiv perspectiva: „Earthrise“, făcută în 1968, în timpul misiunii Apollo 8, și „The Blue Marble“, făcută în 1972, în timpul misiunii Apollo 17. După ce le-ai văzut, nu mai poți uita peisajul și semnificația lui, fragila sferă albastră care plutește în cosmos, purtând cu ea toată cunoașterea care a existat vreodată. Dar chiar și după aceste fotografii, albastrul a fost considerat doar pânza pe care este desenat uscatul, un gol între continente și un mister a cărui descifrare poate aștepta rezolvarea altor lucruri mai importante. La cincizeci de ani după ultima misiune Apollo, oamenii încep să acorde în sfârșit atenția cuvenită vastelor întinderi albastre. Tardiv. Dar incursiunile în spațiu ne-au oferit

punctul de plecare necesar: o hartă goală pe care s-o putem completa.

Hărțile Pământului sunt niște comori uluitoare, iar globurile pământești sunt și mai și. Anatomia planetei noastre este plină de detalii fascinante: țarmuri, lanțuri muntoase, râuri și arhipelaguri, cu structuri asemănătoare și totuși foarte variate. Pământul pare nesfârșit, fiindcă așa și este; cu cât ne uităm mai atent, cu atât avem mai multe de văzut. Conturul denivelat al continentelor dă formă oceanelor albastre și planeta natală se împarte între uscat și mare. Este firesc să botezăm caracteristicile fixe ale uscatului, iar aceste etichete să dăinuie fără modificări decenii sau chiar secole în șir. Dar orice hartă, oricât de minunată ar fi, ne induce în eroare într-un mod fundamental. Ne face să uităm cu ușurință una dintre cele mai importante și mai uluitoare caracteristici ale planetei noastre: *mișcările* oceanului.

Albastrul Pământului este un motor uriaș, o centrală lichidă dinamică ce cuprinde toată planeta și este conectată la fiecare aspect al vieții noastre. Componentele sale se manifestă pe toate scările, de la puternicul Curent al Golfului (*Gulf Stream*) care străbate Atlanticul, până la bulele minuscule de pe creasta unui val care se sparge. Este un sistem frumos, elegant, compact, plin de conexiuni surprinzătoare și de consecințe profunde. Complexitatea sa poate părea copleșitoare, dar, la scară macro, logica este simplă. Cei care vor să înțeleagă cinismul politicii sunt sfătuiți să „urmărească circuitul banilor“, dar fizica planetară este imună la cinismul uman. Sarcina noastră este elementară și mai satisfăcătoare de atât. Pentru a descifra logica internă a oceanelor, secretul este să ne

încredem în instinctul fizicienilor și să urmărim circuitul energiei.

Planeta noastră interceptează o mică parte din grandioasa energie solară, împiedicând-o să treacă mai departe în univers și deturnând-o pe o cale mult mai lentă prin mecanismele Pământului: ocean, atmosferă, gheață, forme de viață și roci. În drumul său prin sistemul planetei noastre, energia este transportată de vânturile atmosferice și de curenții oceanici, dând naștere atât stejarilor puternici, cât și delicaților licheni de pe stânci, ridicând zilnic spre cer o mie de miliarde de tone de apă, hrănind toți oamenii, toate zburătoarele și toate furnicile de pe Pământ și alimentând laptopul pe care scriu acum. Motorul oceanic este inima acestui sistem, găzduind majoritatea fluxului de energie, fie sub formă de căldură, fie sub formă de mișcare. Oceanele sunt adânci și întinse, populate de curenți uriași, care se mișcă în diverse direcții, la adâncimi diferite, în timp ce apa circulă pe tot globul, încălzind și răcind mediul înconjurător. Dar energia este tranzitorie, fiind o mustră temporară. În cele din urmă, după mai multe reciclări, energia se scurge sub formă de căldură, părăsind Pământul și continuându-și drumul în univers. Conform primei legi a termodinamicii, energia nu poate fi nici creată, nici distrusă, așa că între aportul și pierderea de energie există mereu un echilibru. Pământul este doar o sumă de abateri, care nu pot stăvilii potopul, ci doar valorifica fluxul de energie; iar oceanul este un motor care transformă lumina solară în mișcare, în viață și în forme complexe, înainte ca universul să-și revendice împrumutul.

Lumina Soarelui ajunge pe tot Pământul, dar este mai intensă în apropierea Ecuatorului, fiindcă în această regiune Soarele este fix deasupra capului, primind astfel mult mai multă energie solară decât polii. În altă ordine de idei, pierderile de căldură ale Pământului sunt mult mai uniform distribuite, polii fiind două regiuni cu mari pierderi energetice. Altfel spus, pe parcursul unui an, regiunile ecuatoriale înregistrează un câștig net de energie cosmică, iar polii înregistrează o pierdere netă. Acest contrast conduce la o concluzie profundă: atmosfera și oceanele nu stochează pur și simplu energia care ajunge în sistem, ci o redistribuie. Acesta este modelul dominant al motorului oceanic: devierea generală a energiei de la Ecuator spre poli. Toate aspectele oceanului și influența sa asupra vieții noastre se încadrează undeva în acest mozaic: curenții și mărilor furtunoase, apa oceanică evaporată, care cade ulterior sub formă de ploaie peste Amazon, eroziunea de coastă, peștii migratori și secrețiile mucoase ale balenelor, expulzate prin orificiul nazal de cel mai mare mamifer de pe Pământ, care plutesc temporar prin atmosferă. Toate acestea au rolul lor.

A spune că oceanul este un motor nu este o simplă metaforă. Prin definiție, motorul transformă în mișcare alte forme de energie (de obicei, căldura). Știm cu toții motoarele cu pistoane metalice solide, care pun în mișcare roți și pârghii ingenios interconectate, sub acțiunea unor temperaturi foarte ridicate. Epoca revoluției industriale a apus de mult; cu toate acestea o sumedenie de pasionați mențin în viață lumea aburului — cum să abandonăm complet o tehnologie atât de aparte? Dragonii de oțel alimentați cu abur sunt frumoși și oferă o satisfacție