

# PĂMÂNTURILE RARE - O NOUĂ PROVOCARE ÎN ECONOMIA MONDIALĂ

**CRISTINA BUMBAC<sup>1</sup>**

---

## **Abstract**

*Rare Earth Elements or Rare Earth Metals (REM) are a collection of seventeen chemical elements in the periodic table, namely scandium, yttrium and fifteen lanthanides. The term "rare earth" arises from the rare earth minerals from which they were first isolated. They are uncommon oxide-type minerals (earths) found in Gandolinite extracted from one mine in Sweden.*

*The first discovery was made in 1794, but it was only in 1940 that the scientist Frank Spedding developed an ion exchange procedure for separating and purifying the REM. For the next decades, they were hardly used in some "minor" industrial fields. Only after 2000 their importance grew, once the multitude of possibilities to use them was discovered due to technological progress.*

*Now REM are incorporated into almost all modern technological devices: superconductors, magnets, electronic polishers, refining catalysts hybrid car components and military techniques. They are used in small quantities, but due to their extraordinary properties the prices are very high.*

*The main problem is that China dominates this market, with 97% of total global supply. The highest concentration of rare earth metals are in Inner Mongolia in China, Mountain Pass in California U.S.A. and in Mount Weld in Australia. The developed countries are far behind China regarding production and are indeed depending on Chinese exports. Hence, there is a difficult situation on this particular market, with an uncertain future.*

**Key Words:** rare earth metals, EU policy, U.S.A. policy, China policy, extreme prices.

**JEL:** F01, F51, F62, F63, F64, L11, L12, L17, L61.

---

<sup>1</sup> cercetător științific IEM București

## I. Importanța pământurilor rare

---

Epoca industrialistă s-a bazat aproape în totalitate pe fier, pe metalele neferoase de bază (aluminiu, cositor, cupru, plumb și zinc) care cotează la diverse burse - dintre care cea mai importantă la nivel mondial este London Metal Exchange, Bursa de Metale de la Londra - și pe unele metale neferoase cu mai largă utilizare în domeniul siderurgic (crom, mangan, molibden, siliciu, titan, vanadiu și wolfram). Restul metalelor neferoase numite rare, speciale, minore sau strategice a avut până acum câțiva ani o importanță mai mică deoarece cantitățile tranzacționate sunt mult mai mici decât în cazul celorlalte metale menționate și domeniile de utilizare erau abia la început. Situația s-a schimbat însă radical: tehnologiile și echipamentele care acum zece ani erau considerate "de vârf" au devenit curente, iar aceste metale minore au căpătat o importanță majoră.

Agendele politice și economice ale guvernelor cuprind din ce în ce mai des problematica complexă a securității materiilor prime, așa cum încă mai demult marii consumatori - în special siderugiștii - au atras atenția. În timp ce importanța economică a unor materii prime bine-cunoscute, cum ar fi petrolul, minereul de fier și cărbunele, este evidentă, a început să se pună cu seriozitate problema unor piețe relativ mai mici, și anume piețele metalelor și pământurilor neferoase rare, a căror valoare economică este de așteptat să crească considerabil în viitor.

Ca urmare a îngrijorării exprimate de consumatori, Comisia Europeană a identificat o listă de materii prime care ar putea deveni "critice" la nivelul Uniunii Europene în următorii 10 ani. A fost înființat un grup de lucru ad-hoc format din experți din diferite domenii și situat sub umbrela EC Raw Materials Supply Group (Grupul Comunitar pentru Oferta de Materiale) care a lucrat în perioada aprilie 2009 - iunie 2010, și care a dat publicității recent raportul său, intitulat Critical Raw Materials for EU (Materii prime critice pentru UE).

Grupul de lucru a studiat 41 de materiale și minerale și a ajuns la concluzia că 14 dintre ele pot fi definite ca "critice" pentru securitatea Uniunii Europene în următorii 10 ani. Acestea sunt: antimoniu, beriliu, cobalt, galiu, germaniu, indiu, magneziu, niobiu, grupul metalelor platinice, pământurile rare, tantalul și wolframul, plus fluorsparul și grafitul nemetalice.

O îngrijorare similară este înregistrată și în S.U.A., mai ales în ceea ce privește pământurile rare, din care China controlează 97% din producția totală mondială prezentă și și-a restrâns treptat oferta către lumea occidentală: producția anului 2010 a fost limitată, iar exporturile au fost stabilite la numai 35.000 tone/an pentru următorii șase ani. Conform unei propuneri recente supuse aprobării Consiliului de Stat al Chinei, drepturile de exploatare minieră a pământurilor rare ar putea fi restricționate la un număr foarte mic de mari companii interne.

China afirmă că încearcă să-și păstreze resursele și să mențină prețurile relativ stabile după ani de zile de exporturi ieftine și de deteriorare a mediului ca urmare a exploatării necontrolate a acestor elemente. Țările occidentale suspectează însă că intențiile Chinei sunt de a monopoliza piața pământurilor rare prin impunerea de restricții comerciale, restricții care ar putea veni în contradicție cu reglementările Organizației Mondiale a Comerțului. S.U.A. chiar ia în considerare cu seriozitate dacă să înainteze sau nu o plângere în acest sens către OMC.

Între timp, în senatul S.U.A. a fost înaintată în iunie 2010 o cerere de autorizare de împrumuturi garantate de stat pentru proiectele care au ca obiect exploatarea pământurilor rare aflate pe teritoriul american, astfel încât dependența de importurile din China să se diminueze. O cerere similară a fost înaintată în Congresul american în luna martie 2010.

De altfel America a recunoscut de mult importanța menținerii unor stocuri strategice pentru anumite materiale, atunci când a înființat - imediat după al II-lea război mondial - Defense Logistic Agency (DLA, Agenția de Apărare Logistică). În ultimii ani însă DLA a vândut mare parte din inventarul său prin intermediul Defense National Stockpile Centre, deoarece se considera că are prea multe materiale în stoc. Guvernul american a folosit de-

a lungul timpului DLA și ca factor de echilibrare a prețurilor, vânzând sau cumpărând de pe piață în funcție de situație.

Departamentul de Energie al S.U.A. a identificat ca principala problemă care pune frână mineritului din țară perioada de 7 - 10 ani care este necesară pentru obținerea unui permis, comparativ cu 1 - 2 ani în Australia (țară care are un minerit foarte bine dezvoltat și care este cel mai mare exportator mondial de o serie de minereuri considerate "critice"). Firma de consultanță internațională Behre Dolbear a declarat că, în conformitate cu studiile sale, S.U.A. are una din cele mai mari durate din lume pentru obținerea permiselor pentru minerit.

Ca urmare, pe data de 23 mai 2012 "The Gold Report" a anunțat că Comitetul pentru Resurse Naturale al Camerei Reprezentanților a Congresului american a adoptat (cu 27 de voturi pentru și 10 contra) Actul pentru Minerale Critice și Strategice Naționale (H.R. 4402), act care va ușura foarte mult întregul proces de emiteră a permiselor pentru minerit. Urmează adoptarea în plenul Camerei Reprezentanților, dar Comitetul consideră aceasta o simplă formalitate.

Actul are o deosebită importanță pentru revigorarea economiei americane. Prin eliminarea birocrăției excesive producția de minereuri critice (cum ar fi pământurile rare, pe a căror piață China domină aproape 100%) și de alte minereuri și minerale de importanță vitală pentru întreaga economie americană (de la telefoane celulare la mașini hibride) va putea fi relansată chiar în ritmuri accelerate. Reprezentantului statului Nevada, Mark Amodei, a declarat că "reglementările paralele, ineficiența birocrăției și lipsa de coordonare dintre agențiile federale reprezintă o amenințare la revenirea economiei statului meu și a securității naționale", mulțumind apoi colegilor care l-au susținut în adoptarea Acxtului H.R. 4402.

Reprezentatul statului Massachusetts, Ed Markey, a propus perceperea unei taxe de 12,5% din valoarea mineralelor obținute ca urmare a permisului acordat pentru exploatare, dar propunerea sa a fost respinsă.

Comisia Europeană nu propune formarea de stocuri strategice (pe care le deține, de altfel, și Rusia), ci oferă opt grupuri de recomandări pentru

îmbunătățirea ofertei de materii prime esențiale și pentru asigurarea utilizării lor cu maximum de efect: acuratețea datelor, situația resurselor primare, comerț și investiții, reciclare, substituire și utilizare.

Care sunt factorii care pot fi considerați ca elemente de risc într-o posibilă criză critică de materii prime? Unul din principalele elemente de risc este faptul că o mare parte (sau în unele cazuri, chiar totalitatea) din producția totală mondială este concentrată într-o singură țară. De exemplu, China deține 91% din producția totală mondială de antimoniu, 72% din germaniu, 58% din indiu, 76% din magneziu, 78% din wolfram și 97% din pământurile rare. Africa de Sud furnizează 79% din producția totală mondială de platină, S.U.A. 85% din beriliu, iar Brazilia 92% din niobiu.

Comisia Europeană consideră, în raportul său, că metalele neferoase rare ar trebui reciclate într-o mult mai mare măsură decât până acum. Un aspect derivat este cel al reducerii exportului de deșeuri metalice care conțin metale rare. În afară de exporturile ilegale (care, chiar dacă nu foarte mari, totuși există și în cadrul Uniunii Europene), ar trebui să se facă o distincție între "deșeuri bune" și "deșeuri inutile", adică între deșeurile din care se pot obține cantități relativ importante de metale critice și cele care nu prezintă interes din acest punct de vedere. O altă problemă este cea ridicată de faptul că atât produsele noi cât și cele uzate sunt supuse aceluiași cod de export în UE, astfel încât este dificil de stabilit ce produse uzate sunt în realitate deșeuri din care se pot recupera metale rare. Problema capacităților de rafinare a deșeurilor metalice nu se pune în cadrul UE, dar colectarea de deșeuri utile este departe de a fi pusă la punct. De exemplu, reciclarea catalizatorilor de la autovehicule are o rată de 60 - 70% în cadrul UE, față de 50 - 60% la nivel global.

Raportul Comisiei Europene pune și problema zăcămintelor existente în Europa. Deși marea lor majoritate au fost epuizate după secole de exploatare, raportul susține că mai există posibilități de obținere a resurselor primare prin promovarea unui acces mai bun la terenul din regiunile cu potențial și prin acordarea unui tratament corect atât potențialilor exploatatori minieri cât și deținătorilor de pământ destinat agriculturii.

Uniunea Europeană este deficitară la multe metale neferoase rare și dependentă exclusiv de importuri, fapt ce face ca propunerea Comisiei să fie interesantă. Raportul mai pune și problema încurajării înlocuirii metalelor neferoase speciale, mai ales prin cercetarea unor eventuale substitute, deși toată lumea este conștientă de faptul că unele metale pur și simplu nu pot fi înlocuite. În aceste condiții se pune problema minimizării consumului de astfel de metale per unitatea de produs final, precum și minimizarea pierderilor în cadrul procesului de producție.

## **II. Zonele de conflict afectează piața metalelor neferoase speciale și a pământurilor rare**

---

Începând cu data de 1 aprilie 2011 a intrat în vigoare în Uniunea Europeană reglementarea propusă de Coaliția Cetățenească a Industriei Electronice (EICC - Electronics Industry Citizenship Coalition), care are drept scop identificarea producătorilor care pot demonstra prin intermediul unei terțe părți că materiile prime pe care le utilizează nu își au originile din surse care contribuie la menținerea/amplificarea conflictului din Republica Democrată Congo (fostul Zair). Materiile prime avute în vedere sunt metalele neferoase rare/strategice.

În același timp în S.U.A grupul industriilor electronice a cerut de asemenea o investigație a topitoriilor care utilizează tantal și tantal, care să ateste că aceste metale nu provin din RD Congo. Această inițiativă a luat ființă ca urmare a confuziilor create de legislația propusă de parlamentul american referitoare la reglementarea comerțului cu "minerale conflictuale", adică acele metale și minerale care provin din zone de conflict armat, cum ar fi RD Congo, unde războiul durează de mai bine de 15 ani. De altfel zona de conflict generală vizată este Africa și SEC (Securities & Exchange Commission) încearcă să impună o legislație care să facă mult mai transparent lanțul de aprovizionare cu materii prime.

Principalul metal care pune probleme este cobaltul. Acest metal nu a fost definit ca "metal conflictual" și nu a fost încă inclus în legislația americană care interzice utilizarea materiilor prime provenite din zone de conflict. Cu toate acestea nu toți consumatorii știu acest lucru și o parte dintre ei au început să ia măsuri pentru a-și asigura necesarul din alte surse. Cobaltul este un metal scump (circa 20 dolari/livra de 0,453 kg) și cu o utilizare largă în industria electronică, militară, și în general în tehnologiile de vârf.

Cositorul, tantalul, wolframul (extras din casiterit, coltan și wolframit) și aurul se află toate în zona de est a RDC, zonă extrem de volatilă din punct de vedere politic. Cobaltul, pe de altă parte, provine din așa numită "centură a cuprului", care se găsește în Sud, la frontiera cu Zambia, zonă unde domină marile corporații occidentale și care nu a fost declarată zonă de conflict. Congo este practic cel mai mare furnizor de cobalt din lume și orice consumator care cere cobalt de altă proveniență practic exclude 80% din oferta la disponibil, ceea ce poate conduce la majorări de prețuri excesive, prin aplicarea unor prime foarte mari. S-a pus de asemenea problema confuziei dintre cobalt și coltan, acesta din urmă fiind un minereu de tantal și tungsten.

Măsurile luate de SUA și UE ridică o problemă foarte interesantă: când o marfă nu mai este o marfă? Problema este foarte serioasă, mai ales la nivelul politicianilor (care uneori confundă un metal cu altul) care au în vedere numai anumite aspecte ale legislației pe care o propun, fără să se gândească la consecințele de scală ale acesteia. Atât cositorul cât și cobaltul sunt metale tranzacționate la Bursa de Metale din Londra. Dacă se face o departajare între un metal provenind dintr-o anumită zonă și același metal provenit din altă zonă, nu mai este posibilă tranzacționarea unitară a metalului respectiv la bursă. Practic un metal se împarte în două și, drept consecință, ar trebui să i se aplice două tipuri de reglementări, ceea ce în cadrul unei burse nu este posibil.

Apoi se pune problema extinderii materiilor prime care provin din zone de conflict. Dacă se interzice importul de cobalt din RD Congo, ce se întâmplă cu importurile de cupru care provin din aceeași zonă? De ce cobalt și

nu cupru? Se face o discriminare a metalelor sau măsura este extinsă și la cupru, aur, platină, paladiu, diamante etc.? În acest din urmă caz toată piața materiilor prime poate fi dată peste cap. Și ce facem cu produsele care provin din Orientul Mijlociu, zonă care la ora actuală este cât se poate de "conflictuală". De aici se importă aluminiu, dar și...petrol!

Toată această situație poate reprezenta un risc ridicat nu numai pentru tranzacțiile la bursă, dar și pentru piața fizică a metalelor neferoase speciale și a pământurilor rare, care și așa au început să creeze probleme prin faptul că piețele sunt în general dominate de puțini furnizori. Volatilitatea prețurilor este unul din elementele de risc cu impact determinant asupra fluxului de lichidități al companiilor, care, după criza financiară din 2008, se află deja într-o situație dificilă. Reglementările europene și americane nu puteau pica într-un moment mai prost și probabil că efectele în viitor vor fi și mai neplăcute.

### **III. Ce sunt pământurile rare**

---

Pământurile rare, denumite și lantanide, cuprind un grup de 15 elemente similare, cu numărul atomic cuprins între 57 și 71, căroara li se asociază și ytriul, cu numărul atomic 39, deoarece în general acesta se găsește în natură împreună cu pământurile rare. Aceste elemente sunt: lantan, ceriu, praseodim, neodim, promethium, samariu, europiu, gadolinu, terbiu, dyprosium, holmium, erbiu, thulium, yterbiu și lutețiu, plus ytriu. Pe plan internațional mai sunt cunoscute și sub acronimul REM, provenit din limba engleză (Rare Earth Metals). Recent a început să se utilizeze și sintagma de "minerale conflictuale" (importanța lor crescută, prețurile foarte mari, dominația Chinei pe piață, încercările țărilor dezvoltate să-și reducă dependența de importuri).

Termenul de "pământuri rare" se datorează mineralelor rare în care se găsesc, minerale necomune de tipul oxizilor ("pământ") și au fost prima oară



descoperite în 1787 într-un minereu numit "gadolinit" într-o mină din satul Ytterby din Suedia. Cu excepția prometium-ului, care este extrem de instabil, pământurile rare se găsesc în relativă abundență în scoarța terestră (dar nu în depozite concentrate, ci extrem de dispersate): de exemplu, ceriul este cel de-al XXV-lea element ca abundență, cu 68 părți per milion (ppm).

Denumirile pământurilor rare provin de la cercetătorii care le-au descoperit sau le-au stabilit elementele definitorii, de la zona geografică unde au fost găsite, sau prin referințe din greacă și latină (mai ales mitice).

## Pământurile rare și unele elemente definitorii

Nr. din Tabelul lui Mendeleev	Simbol	Nume	Etimologie	Domenii de utilizare selective
57	La	Lantanum	din greacă "lanthanon", care înseamnă "m-am ascuns"	geamuri cu index mare de refracție, pudră de detonare, stocarea hidrogenului, electrozi de baterii, lentile pentru camere foto/video
58	Ce	Ceriu	de la zeița romană a fertilității Ceres	agent chimic de oxidare, pudră de șlefuire, colorant galben în ceramică și sticlă, catalizator pentru auto-curățarea cuptoarelor
59	Pr	Praseodimium	din greacă: prazos înseamnă verde deschis și didymos înseamnă gemene	magneți din pământuri rare, lasere, colorant verde în sticlărie și ceramică, pudră de detonare
60	Nd	Neodimium	din greacă: neo = nou și didymos = gemene	magneți, lasere, coloranți violet în ceramică și sticlărie, capacitor pentru ceramică
61	Pm	Promethium	de la Titanul Prometeu care a adus focul pământurilor	baterii nucleare
62	Sm	Samarium	de la Vasili Samarsky-Bychovets, care a descoperit minereul de pământuri rare numit samarkit	magneți, lasere, captator de neutroni
63	Eu	Europiu	de la continentul Europa	compuși de fosfor roșii și albaștri, lasere, lămpi cu vapori de mercur
64	Gd	Gadolinium	de la Johan Gadolin (1760 - 1852), în onoarea investigațiilor efectuate de acesta asupra pământurilor rare	magneți, lasere, sticlă cu indice de refracție mare, tuburi cu raze X, memorii de calculatoare, captator de neutroni
65	Tb	Terbium	de la numele satului Ytterby din Suedia, unde au fost descoperite primele pământuri rare	compuși de fosfor verde, lasere, lămpi fluorescente
66	Dy	Dysprosium	din grecescul dysprositor, care înseamnă "greu de găsit"	magneți, lasere
67	Ho	Holmium	de la Stockholm (în latină Holmia), orașul de origine al descoperitorilor săi	Lasere
68	Er	Erbium	dela orașul suedez	lasere, oțel aliat cu vanadiu

Nr. din Tabelul lui Mendeleev	Simbol	Nume	Etimologie	Domenii de utilizare selective
			Ytterby	
69	Tm	Thulium	dela zona mitologică Thule	aparate portabile cu raze X
70	Yb	Ytterbium	de la orașul suedez Ytterby	lasere cu infraroșu, agent de reducere chimică, superconductori de înaltă temperatură
71	Lu	Lutetium	de la Lutetia, denumirea latină a Parisului	

Analizarea și determinarea caracteristicilor specifice fiecărui element în parte a durat din 1787 până în 1940, când Frank Spedding a descoperit un proces de schimbare de ioni prin care fiecare din elementele care compun pământurile rare poate fi separat și purificat.

Există foarte puține date la nivel mondial referitoare la pământurile rare. Principalele tipuri de minereuri care cuprind aceste elemente sunt bastanzit, monazit și xenotim. Cele mai importante surse industriale pentru producția de ytriu sunt xenotimul (localizat în Malaysia, Thailanda și China), gadolinitul (în Canada) și recuperarea ytriului ca produs secundar la producția de uraniu (în Canada).

Pământurile rare sunt oxizi ai elementelor componente, cu diferite concentrații de material util.

#### Conținutul de elemente utile al minereurilor

%

Compusul	Bastanzit California	Bastanzit China	Monazit Australia Est	Monazit Australia Vest	Monazit Florida	Monazit India	Monazit China	Xenotim Malaysia
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	32,00	27,00	20,20	23,90	17,47	23,00	23,35	0,50
CeO <sub>2</sub>	49,00	50,00	45,30	46,03	43,73	46,00	45,69	5,00
Pr <sub>6</sub> O <sub>11</sub>	4,40	5,00	5,40	5,05	4,98	5,50	4,16	0,70
Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,50	15,00	18,30	17,38	17,47	20,00	15,71	2,20
Sm <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,50	1,10	4,60	2,53	4,87	4,00	3,05	1,90
Eu <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,10	0,20	0,10	0,05	0,16	-	0,10	0,20
Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,30	0,40	2,00	1,49	6,56	-	2,03	4,00
Tb <sub>4</sub> O <sub>7</sub>	0,01	-	0,20	0,04	0,26	-	0,10	1,00
Dy <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,03	-	1,15	0,69	0,90	-	1,02	8,70
No <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,01	-	0,05	0,05	0,11	-	0,10	2,10

Er2O3	0,01	1,00	0,40	0,21	0,04	1,50	0,51	5,40
Tm2O3	0,02	-	variabil	0,01	0,03	-	0,51	0,90
Yb2O3	0,01	-	0,20	0,12	0,21	-	0,51	6,20
Lu2O3	0,01	-	variabil	0,04	0,03	-	0,10	0,40
Y2O3	0,10	0,30	2,10	2,41	3,18	-	3,05	60,80
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Sursa: Mineral facts and Problems, S.U.A., 1985.

### Rezervele mondiale de pământuri rare

tone

Zona/Țara	Resurse certe	Rezerve totale	% din total
Total mondial, din care:	45.000.000	48.000.000	100
America de Nord, din care:	5.100.000	5.400.000	11,2
- S.U.A.	4.900.000	5.200.000	10,8
- Canada	182.000	197.000	0,4
America de Sud - Brazilia	20.000	73.000	0,1
Europa, din care:	500.000	560.000	1,2
- zona CSI	450.000	500.000	1,0
- Finlanda, Norvegia și Suedia	50.000	55.000	...
Africa, din care:	820.000	830.000	1,7
- Burundi	1.100	1.300	...
- Egipt	100.000	110.000	0,2
- Kenia	12.500	13.000	...
- Madagascar	50.000	55.000	...
- Malawi	297.000	330.000	0,7
- Africa de Sud	357.000	321.000	0,6
Asia, din care:	38.000.000	41.000.000	85,4
- China	36.000.000	38.000.000	79,2
- India	2.220.000	2.500.000	5,2
- Malaysia	30.000	35.000	...
- Coreea de Sud	45.000	50.000	...
- Sri Lanka	13.000	14.000	...
- Thailanda	1.000	1.100	...
Oceania - Australia	184.000	200.000	0,4

Nota: 1) Rezervele totale includ resursele exploatabile în prezent, cele marginale din punct de vedere economic, precum și cele pentru care nu s-au descoperit încă tehnologii eficiente de exploatare. 2) Totalurile prezentate pot să nu corespundă datorită rotunjirilor operate independent.

Sursa: Mineral Facts and Problems, S.U.A., 1985; Minerals Yearbook, S.U.A., 1994; Mining Annual Review, S.U.A., colecție.

Specialiștii nord-americani apreciază că durata de viață a rezervelor totale mondiale de pământuri rare este de peste 800 de ani, dar această estimare se bazează pe un consum care până acum a fost foarte mic. În ultimii

ani s-a remarcat cu pregnanță tendința de creștere a cererii în domenii din ce în ce mai variate, printre care trebuie menționată producția de energie electrică din resurse regenerabile.

#### IV. Clasificarea pământurilor rare

---

Pământurile rare au fost recent împărțite în două categorii: grele și ușoare. Redăm mai jos această clasificare, precum și unele din domeniile principale de utilizare ale elementelor respective.

##### Clasificarea pământurilor rare

<b>Pământuri rare grele</b>	<b>Domenii de utilizare</b>
Ytriu	TV, sticlă, aliaje
Promethium	baterii nucleare
Europiu	ecrane de televizoare, monitoare
Gadolinium	superconductori, magneți
Terbium	lasere, celule pentru combustibili regenerabili, aliaje
Dyprosium	TV, lasere
Holmium	lasere
Erbium	lasere, aliaje din vanadiu
Thulium	surse de raze X, ceramică
Yterbium	lasere cu infraroșii, sticlă înalt reactivă
Lutetium	catalizatori, scanere
<b>Pământuri rare ușoare</b>	
Samariu	magneți, lasere, sisteme de iluminat
Neodymiu	magneți
Lantan	baterii reîncărcabile
Ceriu	baterii, catalizatori, șlefuirea sticlei
Praseodymium	magneți, coloranți pentru sticlă
Scandiu	aliaje din aluminiu, aerospațiale

Sursa: Kitco Metals Inc., 9 ianuarie 2012.

#### V. Producția de pământuri rare

---

Principalii producători mondiali de pământuri rare sunt în general țările care dețin resurse, dar se remarcă și unele țări dezvoltate din punct de vedere economic care obțin diverse produse speciale pe bază de elemente componente ale pământurilor rare; astfel, printre acești producători se remarcă: Brazilia, Asutria, Franța, Germania, Norvegia, Marea Britanie, Rusia, Zair, China, India, Japonia, Malaysia, Sri Lanka, Thailanda și Australia. Capacitatea totală mondială de prelucrare a pământurilor rare este estimată la circa 58.860 tone anual.

China furnizează 97% din elementele rare necesare la nivel mondial, deși rezervele sale exploatabile reprezintă numai 48% din rezervele totale mondiale. Alte țări care pot exploata profitabil pământurile rare sunt S.U.A., cu 13% din rezervele totale mondiale, Rusia, Australia și Canada.

În ultimii doi ani la nivel internațional s-a pus din ce în ce mai mult problema pământurilor rare, a căror piață se caracterizează prin ofertă limitată și dominată de China și printr-o cerere din ce mai mare, mai ales în economiile dezvoltate, unde sunt utilizate în diverse domenii ale tehnologiilor de vârf.

În ciuda relativei lor abundențe, pământurile rare sunt foarte dificil de exploatat pe cale minieră, mai ales din cauza proprietăților lor chimice specifice, ceea ce le ridică foarte mult prețul. Utilizarea lor industrială a fost limitată până când s-au descoperit tehnici eficiente de separare, cum ar fi schimbul de ioni, cristalizarea fractală și extracția lichid-lichid, procedee dezvoltate în anii 1950 - 1960.

Până în 1948 cea mai mare producție de pământuri rare provenea din depozitele nisipoase din India și Brazilia. În anii 1950 Africa de Sud a devenit principala sursă, după descoperirea lor în minereurile de tip monazit. Acum India și Africa de Sud încă mai produc unele cantități de concentrate de pământuri rare, dar au fost cu mult depășite de China, care deține la ora actuală circa 97% din producția totală mondială de pământuri rare (mai ales în Mongolia Interioară). Mountain Pass din California și Mount Weld din Australia dispun de asemenea de unele rezerve de pământuri rare. Principalii producători mondiali de acum sunt China cu peste 120.000 tone anual, India

cu sub 3.000 tone/an, Brazilia cu circa 700 tone anual și Malaysia cu circa 200 tone/an.

---

## **1. China domină piața pământurilor rare**

---

Exporturile chineze domină piața mondială a pământurilor rare: de exemplu, compania americană General Motors, care utilizează magneți miniaturizați pentru producția sa, și-a mutat divizia de cercetare din SUA în China. China, pe de altă parte, profită din plin de poziția dominantă pe care o deține și manevrează piața: în septembrie 2009 a anunțat că își reduce cota de export la 35.000 tone/an în perioada 2010 - 2015 pentru a-și "conserva rezervele și a proteja mediul".

Conform unui raport preliminar depus de Ministerul Central al Industriilor și Tehnologiei Informațiilor din China în 2009, se solicită guvernului să ia măsuri pentru restrângerea drastică a exporturilor de pământuri rare ale Chinei. Raportul a fost menționat de către compania australiană Arafura Resources (ASX:ARU), care tocmai dezvoltă un proiect de extragere a pământurilor rare din depozitul de fosfați de la Nolans, din Nordul țării.

China domină la ora actuală piața pământurilor rare și orice diminuare a exporturilor sale ar avea consecințe dezastruoase asupra tuturor industriilor care utilizează aceste elemente. Pământurile rare sunt încorporate într-o multitudine de produse din industrii diferite: superconductori, magneți de flux înalt, polizoare electronice, catalizatori de rafinare și componente de autovehicule hibride. Ținând cont de faptul că în viitor se prevede o explozie a autovehiculelor hibride, controlul pieței pământurilor rare devine vital pentru țările care dispun de o tehnologie avansată în acest domeniu.

Raportul preliminar al chinezilor, intitulat "Planul de dezvoltare a industriei pământurilor rare în perioada 2009 - 2015", a fost supus spre aprobare Consiliului de Stat al Chinei și a fost implementat începând cu 2010 și prevede alocarea de cote pentru exportul anumitor sortimente, interzicerea

la export a altora (cum ar fi Dysprosium - Dy - un material de importanță critică în producerea de vehicule electrice și hibride, Terbium - Tb - și Yttrium - Yt-) și consolidarea unui număr mare de companii producătoare interne. Impunerea unui asemenea control dramatic reflectă natura vitală din punct de vedere strategic a pământurilor rare în programele de sporire a eficienței energetice și de reducere a poluării mediului.

Dacă China se decide să impună și să respecte standarde ridicate de protecție a mediului și de reducere a poluării, pământurile rare vor juca un rol esențial. Ca urmare China va dori să-și păstreze pentru propriile industrii această materie primă, iar rezervele sale s-ar putea chiar să nu fie suficiente pentru un program susținut în domeniile energetic și de protecție a mediului. China a depus eforturi uriașe pentru a-și menține monopolul asupra producției mondiale de pământuri rare. Având o asemenea dominație, China poate controla prețurile în ambele sensuri: în creștere atunci când cererea este mare și în scădere atunci când dorește ca o anumită industrie consumatoare să devină neatractivă pentru investitori. În orice caz, pământurile rare, considerate până acum ca niște elemente marginale, au început să capete o importanță vitală odată cu dezvoltarea unor noi tehnologii și s-ar putea să asistăm în viitorul destul de apropiat la o adevărată bătălie pe această piață.

Firma Dacha Capital, nou admisă în cadrul Asociației Comercianților de Metale Minore din China, a declarat că a efectuat primele sale exporturi de pământuri rare.

Bursa din Toronto - unde este listată Dacha - constituie un stoc de pământuri și elemente rare și intenționează să instituie primul Fond de Schimburi de Bursă din lume pentru aceste elemente. Dacha s-a dovedit capabilă să achiziționeze și să proceseze pământurile rare și să le exporte cu succes în cadrul sistemului de cote de export în vigoare în China.

Primul export a cumulat 14 tone de dysprosium stocate într-un depozit aparținând Bursei de Metale din Londra situat în Busan (Coreea de Sud) și administrat de firma internațională de transporturi Pacorini-Toll. Dacha și-a asigurat și un alt depozit în Singapore și intenționează să achiziționeze și alte



depozite pentru produsele sale. Până acum materialul a fost stocat în China, dar acum compania este gata să se dezvolte la nivel mondial deoarece cererea pentru pământuri rare este din ce în ce mai mare.

Stocul de pământuri rare deținut de Dacha Capital a început să devină din ce în ce mai interesant, odată cu decizia Chinei de a reduce cota de export (pentru semestrul II al anului 2010, de exemplu, cu peste 60%; cota a fost anunțată în iulie și a fost diminuată la sub 8000 tone pentru semestrul II, comparativ cu 22.000 tone în primele șase luni ale anului 2010 și cu un total de 50.145 tone în anul 2009).

Stocul Dacha constă din 216.000 kg de elemente grele de pământuri rare, din care 90.000 kg sunt ținute în afara Chinei, la care se adaugă 20.000 kg de oxid de ytriu și 5.000 kg de oxid de diprosium. Dacha mai deține stocuri în afara Chinei (gadolinium, lutetium și terbiu, toate sub formă de oxizi), dar și în interiorul Chinei (europium).

Consumatorii din afara Chinei au intrat oarecum în panică, mai ales cei din Europa, dar și cei din S.U.A. și Japonia. Cu toate acestea, propunerea grupului Dacha de a crea o structură de tipul fondurilor de schimb bursier pentru pământurile rare a fost primită cu scepticism (ca și propunerea similară lansată mai demult de SMG Indium Resources pentru piața indului). Criticii acestei propuneri afirmă că piața nu este suficient de "lichidă" pentru ca modelul să funcționeze.

China a hotărât să constituie stocuri strategice de pământuri rare și să-și restructureze întreaga industrie. În ianuarie 2011 Beijing-ul a anunțat că a pus sub controlul statului 11 mine de pământuri rare grele din provincia Jiangxi. În luna mai compania de stat Baotou Iron and Steel a început să preia minele din regiune, creând astfel un adevărat monopol în Nordul Chinei. Baotou și-a constituit de altfel stocuri estimate la 200.000 kg de pământuri rare, adică aproape de două ori producția anuală a Chinei și se pare că are permisiunea să urce până la 300.000 kg. Guvernul nu va mai acorda nici un fel de licențe noi de exploatare și va încerca să reducă numărul exploatărilor miniere la numai câteva companii mari, controlate majoritar de către stat.

Principalele măsuri pe care le va lua China în viitorul apropiat sunt următoarele:

- raționalizarea (restructurarea) industriei miniere care exploatează pământuri rare prin reorganizarea producătorilor în unități profitabile, care operează toate în mod legal și primesc de la stat o cotă anuală de exploatare;
- "curățarea" industriei din punct de vedere al protecției mediului;
- crearea de stocuri la niveluri care să asigure necesarul Chinei pe o perioadă de câțiva ani.

Punctele expuse mai sus reprezintă o politică națională în acțiune și o economie controlată. Ca urmare este sigur că prețurile vor crește foarte mult la nivel mondial în următorii ani. Dacă celelalte țări care consumă pământuri rare nu se vor concentra pe o producție proprie și pe constituirea de stocuri naționale, este probabil că în 2015 nu vor mai exista pe piața internațională decât pământuri rare controlate de China.

China a introdus în luna aprilie 2011 taxe pe minerit de 30 - 60 yuani (5 - 9 dolari)/tonă.

Cota pentru perioada iulie - decembrie 2011 a fost aproape dublă față de cea din aceeași perioadă a anului 2010, care a fost de numai 7976 tone. Majorarea a intervenit după ce Organizația Mondială a Comerțului a atras atenția guvernului de la Beijing că taxele de export pe care le impune materiilor prime contravin regulilor organizației. Ca urmare, cota totală de export de pământuri rare pentru anul 2011 a ajuns la 30.184 tone, cu numai 75 tone mai mică decât în 2010.

Guvernul chinez a dat publicității lista companiilor exportatoare de pământuri rare și în vârful acesteia se situează - de loc din întâmplare - grupul Baosteel, care a devenit cel mai mare producător chinez de pământuri rare prin subsidiara sa Baotou Steel Rare Earth din Mongolia Interioară.

---

## 2. Alți producători mondiali de pământuri rare

---

**S.U.A.** ar putea fi un factor de influență major în acest "joc". Redeschiderea minei Mountain Pass, care poate produce circa 30.000 kg de pământuri rare anual, ar putea asigura țării independența față de importurile din China. Măsurile pe care celelalte țări trebuie să le ia includ: deschiderea unor operațiuni miniere acolo unde depozitele au o concentrație suficient de mare de pământuri rare încât să asigure chiar și o marjă mai mică de profit; construirea de facilități eficiente de separare a pământurilor rare, deoarece acestea sunt relativ instabile și mult prea similare; dezvoltarea cercetării în domeniul conservării pământurilor rare; reciclarea. Țările occidentale cu economie avansată sunt conștiente de aceste necesități și au început deja acțiuni în acest sens. Situația nu este însă simplă, deoarece implică costuri ridicate (pornind de la exploatare până la separare), tehnologii avansate (mult mai eficiente decât cele existente acum) și o politică unitară în domeniu, care să lase deoparte orgoliile naționale.

Între timp compania **americană** Molycorp Minerals LLC a anunțat că a primit deja peste 20 de scrisori de intenție de la clienți din S.U.A., Europa și Japonia, prin care aceștia își exprimă dorința de a achiziționa pământuri rare sub diverse forme, care vor fi obținute la mina Mountain Pass din California.

Molycorp abia a început lucrările în vederea deschiderii unei exploatare integrate pe verticală și a atins capacitatea totală preconizată de 20.000 tone/an în 2012. Compania a declarat că va acorda prioritate cererilor venite de la consumatorii americani și apoi își va extinde exporturile către alte zone. În orice caz, graba consumatorilor de a comanda în avans pământuri rare confirmă prognozele care estimează că în viitor piața va fi dezechilibrată pe acest segment, cu o ofertă extrem de limitată.

Compania **japoneză** Sojitz Corp. este aproape de a încheia un acord cu compania de exploatare din Australia Lynas Corp. pentru a-și diversifica sursele de aprovizionare cu pământuri rare, diminându-și astfel dependența de China.

Sojitz Corp., care este o firmă de comerț, are dreptul să cumpere anual 9000 tone de pământuri rare timp de 10 ani și va investi în proiectul Mount Weld al firmei Lynas, proiect care are în vedere dublarea producției

companiei australiene. Cele două companii vor construi împreună o nouă unitate de rafinare în Kuatan, Malaysia, cu o capacitate de 11.000 tone anual. Ulterior se intenționează dublarea producției la 22.000 tone/an. Volumul cumpărărilor asigură circa 30% din consumul total anual actual al Japoniei pentru minerale care sunt utilizate în cadrul proceselor tehnologice avansate.

Companiile nipone, susținute de guvern, caută noi surse de pământuri rare mai ales pe termen lung pentru a evita restricțiile impuse de China.

În mai 2011 compania Great Western Minerals Group (GWMG) a anunțat că va accelera dezvoltarea proiectului Steenkampskraal din **Africa de Sud** pentru extragerea de pământuri rare imediat ce va obține aprobarea autorităților naționale nucleare. GWMG, care lucrează prin companiile sale Less Common Metals din Marea Britanie și Great Western Technologies din Michigan (SUA), este unul din cei trei mari producători de pământuri rare la nivel mondial din afara Chinei (celelalte două fiind Molycorp și Santoku).

GWMG deține 92,6% din proiectul de la Steenkampskraal și intenționează să devină un producător major de pământuri rare integrat pe verticală.

---

## VI. Consumul de pământuri rare

---

**Ingredientele secrete (chinezești) ale (aproape) tuturor obiectelor pe care le folosim** sunt pământurile rare. Toate obiectele de zi cu zi ale tehnologiei moderne cu care ne-am obișnuit, de la telefoane mobile la vehicule hibride, conțin cantități de pământuri rare, numite și "elemente rare". Acestea au fost tot recent împărțite în două categorii: elemente rare grele și elemente rare ușoare.

Lista produselor care conțin aceste elemente este aproape nesfârșită. Magneții care au în componență pământuri rare sunt mult mai puternici decât magneții convenționali și cântăresc mai puțin. Acesta este și motivul pentru care multe aparate electronice au devenit mult mai mici. Pământurile rare intră în componența oricărei tehnologii de obținere a energiei verzi, de la

autovehicule la turbine eoliene: bateria mașinii Toyota Prius conține peste 10 kg de lantan, iar magneții din turbinile eoliene mari pot conține peste 250 de kg de neodimiu. Binoclurile și ochelarii folosiți de armata americană pentru vedere pe timp de noapte conțin lantan, gadolinium și yttrium. Rachetele Tomahawk conțin magneți cu samarium. Gadolinium-ul este utilizat în medicină ca agent magnetic în aparatura de investigare cu rezonanță magnetică. Praseodymium, erbiu și neodimium sunt utilizate la ochelarii cu protecție contra razelor ultraviolete. Ceriu este utilizat la fabricarea sticlelor de îmbuteliat vin, tot pentru protecția de influența razelor UV. Unele unele mai sofisticate se bazează pe magneți cu neodimium și dysprosium pentru a mări puterea motoarelor. Culoarea roșie de la televizoare provine de la europium. Convertizoarele catalitice conțin ceriu și lantan.

Pământurile rare au devenit componente importante în multe din cele mai recente tehnologii, cum ar fi superconductorii, magneții pe bază de samarium-cobalt și neodimium-fier-bor cu flux ridicat, polizoare electronice, catalizatori de rafinare și componente ale automobilelor hibride (baterii și magneți). Ionii de pământuri rare sunt utilizați ca ioni activi în compoziția materialelor luminescente pentru aplicații optoelectronice (cum ar fi Nd: YAG laser). Amplificatoarele cu fibră pe bază de erbiu sunt componente semnificative ale sistemului de comunicații prin fibre optice. Compuși ai fosforului cu pământuri rare sunt utilizați pe scară largă în tuburile catodice din diverse domenii (cum ar fi televizoarele). Sferele yttrium-fier-garnet (YIG) sunt utilizate ca rezonatori pentru microunde. Oxizii de pământuri rare sunt amestecați cu wolfram pentru a îmbunătăți proprietățile de topire la temperaturi foarte ridicate, înlocuind thoriul (care s-a dovedit destul de riscant în utilizarea frecventă).

Consumul efectiv de pământuri rare nu este cunoscut. Diversele domenii enumerate mai sus utilizează pământuri rare în cantități diferite de la un produs la altul, în funcție de tehnologie, de fabricant, de cerințele consumatorului, precum și de alte criterii de cele mai multe ori cunoscute numai de specialiștii producției respective. Nici comerțul cu pământuri rare nu este mai bine cunoscut: se știe că cel mai mare furnizor este China și că cei

mai mari consumatori sunt țările cu tehnologii avansate (dar și practic toate țările care produc ceva, orice!), dar care sunt practic fluxurile comerciale rămâne o necunoscută la nivel micro- și macro-economic. Există comercianți de pământuri rare (respectiv firme care se ocupă numai cu cumpărarea și revânzarea acestora), dar majoritatea contractelor sunt necunoscute. Acest aspect are două explicații posibile: în primul rând cantitățile comercializate sunt foarte mici și în al doilea rând până în urmă cu câțiva ani pământurile rare nu prezentau "importanța suficientă" pentru ca analiștii economici să le acorde atenție; ca urmare, nu există un for internațional (sau măcar zonal) care să țină evidența fluxurilor comerciale și/sau a consumurilor (așa cum se întâmplă cu celelalte materii prime, care sunt studiate de ani de zile de către organizații specializate). Datele care pot fi adunate sunt sporadice și cu grad destul de redus de credibilitate. Pământurile rare sunt nu numai "rare", dar și "secrete".

## VII. Prețurile pământurilor rare

---

Din motivele arătate mai sus, nici prețurile pământurilor rare nu sunt prea bine cunoscute. Contractele sunt în general "confidențiale" și datele care pot fi adunate sunt sporadice. Vom încerca în continuare o analiză a evoluției prețurilor din ultimii trei ani.

Cert este că prețurile pământurilor rare au crescut în ritmuri extreme în ultimii ani.

În prima parte a anului 2011 prețurile pământurilor rare au crescut foarte mult și apoi s-au menținut în general la nivelurile ridicate atinse. Încetinirea ritmului economic din a doua jumătate a anului 2011 în țările occidentale a determinat o oarecare diminuare a cererii, astfel încât consumatorii s-au aprovizionat "de pe-o zi pe alta" deoarece nu au mai avut posibilitatea să plătească sume mari pentru cantități relativ ridicate (pentru piața pământurilor rare, o cantitate ridicată poate fi de ordinul kilogramelor, deoarece prețurile pot ajunge, la anumite sortimente, la sute de mii de dolari/kg). Situația s-a menținut relativ stabilă pe tot parcursul anului 2012.

În anul 2011 statul chinez a luat o măsură fără precedent de consolidare a producției de pământuri rare: toată producția din provincia Mongolia Interioară a trecut în mâinile companiei de stat Baotou Steel Rare Earth Group. Motivul oficial a fost cel de a îmbunătăți standardele de producție, dar majoritatea observatorilor au apreciat că acesta a fost numai un efort de a echilibra balanța internă a cererii și ofertei de pământuri rare. Rgelementările referitoare la protecția mediului sunt atât de drastice încât analiștii se tem că producția va scădea atât de mult încât abia va mai acoperi cererea internă, fără să mai lase un disponibil convenabil pentru export.

Tot acest scenariu pesimist a fost dezmințit de măsurile luate de China încă din primele zile ale anului 2012. Pentru prima jumătate a anului 2012 cota de export a producătorilor chinezi a fost majorată la 24.904 tone de

pământuri rare, iar pentru ansamblul anului 2012 se estimează o cotă totală de 31.130 tone, cu 3% mai mult decât în 2011. China a mai luat o măsură, cu perspective pe termen mult mai lung decât anul 2012: a împărțit cotele de export pe pământuri rare grele și pământuri rare ușoare. Conform acestei noi împărțiri, cota de pământuri rare grele pentru întregul an 2012 a fost de circa 4.050 tone, respectiv circa 13% din cota totală, restul reprezentând pământuri rare ușoare.

Această "concesie" făcută pieței internaționale a fost comentată de unii observatori ca un succes al diferitelor guverne occidentale în încercarea lor de a obliga China să mai relaxeze restricțiile la export impuse în ultimele luni ale anului 2011. Dar pe termen lung, noul sistem de cote s-ar putea să fie spre paguba netă a consumatorilor de pământuri rare grele, deoarece cererea internă a chinezilor este în creștere constantă pentru acest tip de minerale. Oferta la nivel mondial s-ar putea majora pentru pământuri rare ușoare prin darea în funcțiune a unor exploatare în afara Chinei, dar aceasta va rămâne principala sursă pentru pământuri rare grele.

The Gold Report din 23 mai 2012 a publicat un articol în care a descris pe larg opinia d-nului Michael Silver, președintele companiei americane producătoare de pământuri rare "American Elements", care consideră că acum este momentul cel mai potrivit pentru firmele de mici dimensiuni din America să exploateze minereurile cu pământuri rare din S.U.A., diminuând astfel dependența de cotele de export stabilite de China (care deține 97% din piața mondială a acestor elemente).

American Elements a fost fondată în urmă cu 22 de ani și furnizează aproximativ toate elementele din tabelul periodic al lui Mendeleev, sub orice formă pe care tehnologia actuală o permite. În mod uzual, numai o optime din elementele din tabel sunt produse și comercializate ca produse comune. Restul de 78 de elemente sunt furnizate de American Elements, care produce cupru metal, dar și nanoparticule de ultra înaltă puritate. Compania produce pământuri rare sub formă naturală sau sintetică, ca și alte elemente rare sub formă de metaloizi.



Clienții companiei fac parte din toate domeniile industriale și din toată lumea. Ca urmare poziția acestei companii este relevantă pentru piața elementelor rare.

China domină în ultimii ani piața pământurilor rare și în opinia d-nului Silver "comunitatea minerilor nu poate decât să aplaude dezvoltarea efectuată de chinezi în acest domeniu", cu toate că acest lucru a condus la majorări substanțiale de prețuri. Înainte de 2009 minerii din S.U.A. nu aveau nici o justificare să pornească noi exploatări miniere. De la sfârșitul celui de-al II-lea Război Mondial și până în anii 1990, în industria pământurilor rare a existat un "duopol": compania americană cunoscută acum sub numele de Molycorp. Inc., cu minele sale de la Mountain Pass deținute anterior de Unocal, și compania franceză Rhone-Poulenc (denumită acum Rhodia Group), care distribuia în toată lumea producția de pământuri rare a Chinei. Atunci când Deng Xiaoping a început procesul de industrializare a Chinei (la sfârșitul anilor 1990) producătorii chinezi au făcut ceea ce au făcut întotdeauna toate țările la început de industrializare: au început să-și vândă materiile prime (resursele naturale) direct la prețuri mult mai mici decât cele practicate de cele două mari grupuri. Ca urmare a intrării Chinei pe piață, între anii 1998 și 2010 piața pământurilor rare a rămas plată, cu prețuri foarte mici. În 2007 totuși China a început să introducă cotele de export ca formă de control și restricționare a alienării resurselor țării. Ca urmare companiile vestice (inclusiv American Elements) au format societăți mixte cu chinezii pentru a-și putea asigura necesarul de materii prime.

Pământurile rare nu sunt produse și - în opinia American Elements - nu vor fi niciodată comerciable ca investiții. Toate sunt materii prime cu valoare foarte ridicată necesare în toate domeniile posibile, de la autoturisme la telefoane mobile. Chinezii, dispunând de resurse suficiente și exploatăndu-le foarte bine, au avut astfel o oportunitate extraordinară de a obține la prețuri mici toate produsele tehnologiilor de vârf, devenind astfel mai mult decât competitivi la nivel global. Exploatarea pământurilor rare - chiar și în mine de mici dimensiuni - crează astfel practic milioane de locuri de muncă în toate domeniile.

În cursul primelor luni ale anului 2011, atât datorită cererii din ce în ce mai mari, cât și din cauza restricțiilor pe care China le-a impus la export. Prețul pământurilor rare grele, care sunt mai scumpe decât cele ușoare, a crescut de cinci ori, iar cel al pământurilor rare ușoare de două-trei ori. De exemplu, prețul oxidului de europiu (care se utilizează la producția de televizoare și lămpi fluorescente) a ajuns la 26.000 - 28.000 yuani (4015 - 4324 dolari)/kg.

La jumătatea lunii iunie 2011 prețurile pământurilor rare exportate de China au crescut semnificativ ca urmare a anunțului că marea companie Baotou Steel Rare Earth Group va deveni singura care va avea dreptul să extragă și să proceseze aceste elemente în regiunea Mongolia Interioară. Până la sfârșitul lunii iunie toate cele 35 de companii care operau independent în zonă au intrat sub controlul grupului Baotou.

La începutul lunii iulie însă s-a remarcat o tendință de ușoară scădere a prețurilor la pământurile rare exportate de China, mai ales la cele numite "ușoare". Conform afirmațiilor companiei miniere australiene Lynas Corp. (care monitorizează piața din zona Pacificului), prețurile de pe piața internă a Chinei s-au diminuat cu până la 7,2%. Astfel, prețul oxidului de ceriu (utilizat la convertizoarele catalitice și în industria sticlei) a scăzut cu 7,2% la 28,64 dolari/kg, prețul oxidului de lantanu (utilizat la bateriile pentru mașini hibride, cum ar fi Prius) s-a diminuat cu 4,4% la 24,77 dolari/kg, iar prețul oxidului de neodimium a scăzut cu 2,2% la 236,84 dolari/kg.

Prețul pământurilor rare grele (care nu se caracterizează prin "abundența" celor ușoare) s-a menținut însă în continuare ridicat și chiar a crescut ușor. Nici măcar chinezii - cel puțin declarativ - nu au fost de acord cu aceste prețuri excesive. D-nul Zhang Anwen, secretarul general al Societății Chineze pentru Pământuri Rare a spus că prețurile sunt atât de mari încât unele companii interne s-ar putea să oprească producția de componente care au nevoie de pământuri rare. "Prețuri rezonabil de ridicate sunt benefice pentru China, dar prețurile iraționale dăunează tuturor", a mai declarat d-nul Anwen. Creșterea s-a datorat parțial speculațiilor și constituirii de stocuri, și parțial creșterii consumului la nivel mondial. Opinia sa a fost susținută de

președintele companiei American Elements, care a declarat că la ora actuală există o serie de industrii care pur și simplu dispar sau care își mută operațiunile în China.

Iată câteva prețuri certe la unele elemente rare:

data: 13 martie 2012, sursa: Industrial Minerals:

- oxid de ceriu, min 99%, loturi mari, FOB China, 30 - 40 dolari/kg
- oxid de europiu, min 99%, loturi mari, FOB China, 3400 - 3800 dolari/kg
- oxid de lantan, min 99%, aceleași condiții, 30 - 40 dolari/kg
- oxid de neodimium, min 99%, aceleași condiții, 150 - 170 dolari/kg
- oxid de praseodimium, min 99%, aceleași condiții, 160 - 180 dolari/kg,

Prețul oxidului de europiu s-a triplat de la 1260 dolari/kg la 3400 dolari/kg, și prețul magneților neodimium-fier-bor de la 720 la 1470 dolari/kg.

Se preconizează că prețurile maxime vor fi atinse în perioada 2014 - 2015.

## **VIII. Perspective pe piața pământurilor rare**

---

Conform unui studiu efectuat de Jacobs Securities de către analista Luisa Moreno, actuala revoluție reprezentată de pământurile rare este "era modernă a bronzului pentru piețele de capital". Comparația, deși recunoscută ca puțin amuzantă de către autori, arată că Epoca Bronzului a fost prima epocă în care omul a utilizat metalele. Perioada actuală este similară prin faptul că investitorii învață acum despre elemente noi și aplicațiile lor, care sunt critice pentru modul actual de viață.

În același timp există un adevărat război economic pentru pământurile rare, cu China pe de o parte și celelalte țări industrializate pe de altă parte (SUA, Japonia, Uniunea Europeană). Pentru moment China pare să câștige: exporturile sale s-au diminuat în ultimii ani, protecționismul a fost accentuat

și au fost create industrii autohtone care utilizează pământurile rare. Prețurile sunt la cele mai înalte niveluri înregistrate până acum și celelalte țări au puține alternative: substituirea, reciclarea, adaptarea liniilor de producție astfel încât să poată utiliza materiale mai puțin eficiente decât pământurile rare. Toate aceste opțiuni înseamnă practic mai mulți bani decât cumpărarea de pământuri rare de la chinezi, chiar la prețuri exagerate.

China a încercat chiar să achiziționeze puținele companii occidentale care pot produce pământuri rare, cum ar fi proiectul Mountain Pass al companiei americane Molycorp Inc. și proiectul companiei Lynas Corp. Propunerile firmelor chineze (susținute probabil și de către guvern) nu au avut succes, deoarece lumea occidentală nu este dispusă să depindă în exclusivitate de un singur furnizor, mai ales de unul puțin predictibil, așa cum este China.

Japonia este pentru moment cea mai afectată de măsurile luate de chinezi, deoarece aprovizionarea sa cu pământuri rare se efectua aproape în exclusivitate din China. Japonia încearcă acum să cumpere prin intermediul altor țări, cum ar fi Vietnam, Thailanda și alte țări vecine cu China care au propriile depozite de pământuri rare, sau care importă ilegal materialele. Depozitele de pământuri rare sunt diferite: nu există două depozite de pământuri rare cu exact aceleași caracteristici, fapt ce - pe de o parte - face ca procesul de extracție să fie unic pentru fiecare depozit, iar pe de altă parte să poată fi identificat destul de ușor depozitul de unde provine un anumit element. Ca urmare, chiar dacă chinezii practică exporturile ilegale, cumpărătorii trebuie să fie foarte precauți deoarece guvernul chinez este recunoscut pentru duritatea cu care reacționează la astfel de situații.

Cererea curentă pentru pământuri rare la nivel mondial este de circa 136.000 tone (conținut de oxid de pământuri rare - OPR), din care China produce circa 133.000 tone. Freedonia Group din S.U.A prevede o creștere cu 7,1% anual a acestui nivel, până la 180.000 tone în 2015. Asociația Chineză a Pământurilor Rare prognozează o creștere la 210.000 tone în 2015, din care numai cererea internă chineză va fi de 130.000 tone. Conform datelor publicate de Industrial Minerals Company din Australia, cererea mondială va

fi în 2015 de 185.000 tone, în timp ce consumul Chinei va crește de la circa 73.000 tone în 2010 la 110.000 tone în 2015.

Cel mai mare domeniu consumator va fi cel al magneților, mai ales magneții bazați pe neodymiu-fier-bor. În 2010 magneții au consumat 21% din total OPR consumat la nivel mondial, fiind urmați de catalizatori (20%), aliaje metalice (18%), instrumente de polizare (15%), industria sticlei (9%), obținerea fosforului și a compușilor săi (7%) și ceramică (5%). Se preconizează că neodymiu și dyprosiumul vor avea cea mare creștere în consumul total, urmate de lantan și ceriu (care își va păstra scara largă de utilizare).

Oricare dintre prognozele prezentate, chiar dacă diferă în ceea ce privește cifrele concrete, afirmă ferm o creștere a consumului total mondial de pământuri rare. Aceasta înseamnă pe de o parte prețuri mai mari, iar pe de altă parte - dacă situația actuală se menține - o dominație clară a Chinei pe această piață. China deține într-adevăr cele mai mari rezerve de pământuri rare, dar există și alte țări care au resurse importante, dar pe care nu le exploatează.

Țările occidentale au început să fie conștiente de această situație abia în urmă cu 5 - 6 ani, când s-au descoperit diverse și variate aplicații ale pământurilor rare, în domeniile tehnologiilor de vârf, fie ele militare sau civile. Prețurile au început să crească, consumatorii au intrat în unele perioade în panică, piața s-a dezechilibrat. Ca urmare, singura măsură viabilă este cea ca țările care dețin rezerve - altele decât China - să înceapă să le exploateze, chiar dacă costurile sunt destul de ridicate.

#### **Principalele proiecte pentru extracția de pământuri rare din afara Chinei**

<b>Proiectul, Țara</b>	<b>Compania</b>	<b>Rezerve de OPR (tone/conținut)</b>	<b>Pământuri rare grele (% din total OPR)</b>	<b>Observații</b>
Mt. Weld, Australia	Lynas	23,9/7,9%	3	mina în operare; uzina de separare a pornit în trim.II 2012

Mountain Pass, SUA	Molycorp	31,6/6,6%	1	mina în operare; 40.000 tone pe an până la jumătatea anului 2013
Kvanefjeld, Groenlanda	GMEL	24,2/1,1%	14	studiu de fezabilitate prevăzut pentru finalizare în trim. II 2013
Nolans Bore, Australia	Arafura Resources	46/2,5%	4	studiu de fezabilitate prevăzut pentru finalizare în trim. II 2013
Dubbo Zirconia, Australia	Alkane Resources	73,2/0,9%	25	producția va începe în 2014
Nechalacho, Canada	Avalon Rare Metals	315/1,4%	17	studiu de fezabilitate până la sfârșitul anului 2012
Dong Pao, Vietnam	Toyota Tsusho, Sokitz, Lavreco	0,65 total	....	3000 tone până în 2013; 7000 tone până în 2014

Sursa: Metal Bulletin, Marea Britanie, 23 aprilie 2012.

Compania de comerț Interalloys din Austria a anunțat la începutul anului că în 2013 intenționează să se extindă și în domeniului pământurilor rare și al tantalului pentru a-și extinde baza de cumpărători.

Interalloys este acum deținută 100% de compania britanică Salkeld Investments și deține exclusivitatea pentru vânzarea oxidului de molibden în Europa, fiind în același timp un agent comercial foarte important pentru majoritatea metalelor neferoase rare/strategice. Acum se pare că a venit momentul să intre și pe piața pământurilor rare, care au devenit o marfă nu numai din ce în ce mai căutată, dar și mai scumpă. Compania dorește să se extindă și geografic, atrăgând mai mulți clienți din Asia și America de Sud.

Până în anii 1980 SUA era principalul furnizor mondial de pământuri rare, dar atunci când a fost închisă mina Mountain Pass (din cauza măsurilor de protecție a mediului și a presiunii costurilor de producție prea mari) China a preluat conducerea pe această piață. Americanii au fost chiar bucuroși la

acel moment că "au scăpat de-o grijă" și că pot cumpăra material ieftin de la chinezi. Mai mult, unele companii americane și-au relocat producția în China.

Până în anul 2000 producția totală mondială de pământuri rare era de circa 80.000 tone/an, iar prețul mediu era de 8 dolari/kg. După 2000 a avut loc o schimbare fundamentală pe acest segment. Producția totală mondială a crescut la 130.000 tone/an, iar prețul mediu la 50 dolari/kg, adică o creștere de 850% în numai 11 ani. Analiztii prevăd pentru anul 2020 o cerere totală mondială de 250.000 tone de pământuri rare de toate tipurile, cu un preț mediu de 80 dolari/kg. La asemenea valori, piața a devenit nu numai importantă, dar chiar extrem de atractivă pentru investitori.

Este interesant de urmărit reacția diferitelor companii, organizații etc. referitoare la dominația de care se bucură acum China. De exemplu, companiile General Electric din S.U.A. și Siemens din Germania sunt foarte mulțumite că instalațiile lor cu rezonanță imagistică magnetică sunt produse în China, unde costurile de producție (și mai ales cele cu forța de muncă) sunt foarte mici. Ca urmare există și opinia conform căreia China trebuie lăudată pentru faptul că aplică tarife și restricționează cotele de export la pământuri rare, contrar opiniei generale de condamnare a Chinei ca "exploatare dominant" la nivel mondial.

## **IX. Perspective pe piața scandiului**

---

Scandiul (Sc), cu numărul atomic 21, este un metal alb-argintiu de tranziție, asociat cu ytriu și lantanide. Producția totală mondială de scandiu este estimată la circa 2 tone/an, din care 400 kg scandiu primar, iar restul provenind din rezervele Rusiei, create în timpul războiului rece.

Scandiul este deseori asociat cu pământurile rare datorită unor similitudini ale caracteristicilor acestuia cu lantanidele. În scoarța terestră metalul se găsește numai ca 10 părți per milion, mai ales în silicați, și, din diferite motive, a fost foarte dificil de extras și de procesat din punct de vedere economic. Ca și pământurile rare, scandiul are o serie de caracteristici

deosebite. Aliat cu aluminiul, produce unul din cele mai rezistente aliaje ușoare din lume, cu durabilitate mare, grad ridicat de plasticitate și prelucrare, și cu o extraordinară rezistență la coroziune. Din acest punct de vedere, industria aerospațialelor este cea mai interesată de utilizarea metalului, deoarece orice contribuie la diminuarea greutateii este pur și simplu de neprețuit.

Un alt domeniu de utilizare cu perspective foarte bune este folosirea unui material scandiu-zirconiu stabilizat în locul ytriu-zirconului stabilizat la celule de combustibil din oxizi solizi. Aliajul cu scandiu micșorează temperaturile de operare, îmbunătățește performanțele și mărește durata de viață a celulelor datorită conductivității ionice mari a scandiului.

Un al treilea domeniu ar fi iluminatul. Arderea scandiului din atmosfera terestră sub influența soarelui este cea care ne dă lumina zilei. Acum scandiul se utilizează pentru a obține o lumină cât mai apropiată de cea a zilei pe platourile de filmare, pe stadioane și în alte aplicații speciale. În viitor se vor produce becuri eficiente cu scandiu în același scop: de a obține o lumină cât mai apropiată de cea a zilei.

Domeniile sale de aplicare se largesc de la o zi la alta, deoarece posibilitățile oferite de analiza computerizată a diferitelor combinații le oferă cercetătorilor proceduri rapide de obținere a unor produse eficiente și ieftine.

Scandiul se comercializează de obicei sub formă de oxid de scandiu ( $\text{Sc}_2\text{O}_3$ ) și unele informații avansează ca preț de comercializare 1400 dolari/kg, dar date certe nu pot fi practic obținute deoarece tranzacțiile sunt confidențiale. Unii observatori apreciază că prețul real de tranzacționare este mult mai mare. Oricum, scandiul se utilizează în cantități foarte mici indiferent de produsul avut în vedere, iar avantajele competitive pe care le oferă compensează din plin orice nivel de preț. Oferta este în orice caz sporadică și imprevizibilă și se pare că practic nu există suficient scandiu pe piață pentru a acoperi nici pe departe cererea.

## UNITĂȚI DE MĂSURĂ

### Unități de lungime



1 metru (m) = 1000 mm = 39,37 in = 3,28 ft = 1,093 yd  
1 inch (in) = 25,4 mm = 0,0833 ft = 0,278 yd = 0,0254 m  
1 picior (ft) = 304,8 mm = 12 in = 0,333 yd = 0,3048 m  
1 yard (yd) = 915 mm = 36 in = 3 ft = 0,915 m  
1 milă standard (mile) = 1760 yd = 1610 m

#### **Unități de capacitate**

1 litru (l) = 0,264 US gal = 0,220 Imp. gal  
1 US gallon (US gal) = 3,78 l = 0,833 Imp. gal  
1 Imperial gallon (Imp. gal) = 4,54 l = 1,20 US gal  
1 baril (barrel) = 158,75 l

#### **Unități de masă**

1 tonă metrică (t) = 1000 kg = 2204 lb (lv) = 1,10 sh tn = 0,985 lg tn  
1 tonă lungă (lg tn) = 1016 kg = 2240 lv = 1,12 sh tn  
1 tonă scurtă (sh tn) = 907 kg = 2000 lv = 0,895 lg tn  
1 kg = 35,3 oz = 2,2 lb  
1 uncie (oz) = 28,33 g = 0,063 lb  
1 uncie fină (troy oz) = 31,105 g  
1 livră (lv, lb) = 453 g = 16 oz  
1 flacon de mercur = 34,5 kg

#### **Bibliografie:**

1. Mineral Facts and Problems, S.U.A., 1985
2. Mining Annual Review, Marea Britanie, colecție
3. Metal Bulletin, Marea Britanie, colecție
4. Metal Bulletin Monthly, Mrea Britanie, colecție
5. World Metal Statistics, World Bureau of Metal Statistics, S.U.A., colecție
6. Minerals Yearbook, S.U.A., 2000
7. US Geological Survey, Mineral Commodities Summaries, 2002
8. The Wordsworth Encyclopedia, Marea Britanie, 1995
9. L'Usine Nouvelle, Franța, colecție
10. SITC, 2001
11. Industrial Minerals, Marea Britanie, colecție
12. The Energy Report, colecție.