

**Bruxelles, 5 octombrie 2026
(OR. en)**

13999/26

**RECH 398
ATO 50
COMPET 1162**

NOTĂ DE ÎNȘOȚIRE

Sursă:	Secretara Generală a Comisiei Europene, sub semnătura dnei Martine DEPREZ, Directoare
Data primirii:	1 octombrie 2026
Destinatar:	Dna Thérèse BLANCHET, Secretară Generală a Consiliului Uniunii Europene
Nr. doc. Csie:	COM(2026) 528 final
Subiect:	RAPORT AL COMISIEI CĂTRE PARLAMENTUL EUROPEAN, CONSILIU, COMITETUL ECONOMIC ȘI SOCIAL EUROPEAN ȘI COMITETUL REGIUNILOR Evaluare intermediară privind punerea în aplicare a Deciziei 2007/198/Euratom de înființare a întreprinderii comune europene pentru ITER și pentru dezvoltarea energiei de fuziune, cu oferirea unor avantaje conexe

În anexă, se pune la dispoziția delegațiilor documentul COM(2026) 528 final.

Anexă: COM(2026) 528 final



COMISIA
EUROPEANĂ

Bruxelles, 1.10.2026
COM(2026) 528 final

**RAPORT AL COMISIEI CĂTRE PARLAMENTUL EUROPEAN, CONSILIU,
COMITETUL ECONOMIC ȘI SOCIAL EUROPEAN ȘI COMITETUL
REGIUNILOR**

**Evaluare intermediară privind punerea în aplicare a Deciziei 2007/198/Euratom de
înființare a întreprinderii comune europene pentru ITER și pentru dezvoltarea energiei
de fuziune, cu oferirea unor avantaje conexe**

{SWD(2026) 289 final}

I. INTRODUCERE

ITER este un proiect internațional de colaborare științifică care are ca scop să demonstreze fezabilitatea științifică și tehnologică a energiei de fuziune în scopuri pașnice. Acordul ITER, semnat în 2006 între Euratom¹ (reprezentată de Comisia Europeană), Statele Unite, Japonia, Coreea, China, Rusia și India, a instituit Organizația ITER (OI) ca organizație internațională pentru construirea, operarea, exploatarea și dezactivarea instalațiilor ITER² din Cadarache, Franța, și prevede dezafectarea acestora. Acordul ITER obligă fiecare parte să furnizeze contribuții în natură (componente necesare pentru construirea dispozitivului ITER) și în numerar (fonduri financiare pentru operațiunile OI).

Fiecare parte la acord trebuie să înființeze o agenție internă (AI) ca entitate pentru interacțiunea coordonată cu OI și pentru furnizarea de contribuții în numele părții. Agenția internă a Euratom este „întreprinderea comună europeană pentru ITER și pentru dezvoltarea energiei de fuziune” (*Fusion for Energy – F4E*), care a fost instituită prin Decizia 2007/198/Euratom a Consiliului³ în martie 2007. Decizia stabilește sarcinile F4E după cum urmează:

- să contribuie, în numele Euratom, la Organizația ITER⁴,
- să contribuie, în numele Euratom, la activitățile din cadrul abordării extinse desfășurate împreună cu Japonia⁵,
- să pregătească și să coordoneze pregătirile pentru construirea unui reactor de fuziune experimental (DEMO) și a instalațiilor conexe.

În prezent, membrii F4E sunt Euratom (reprezentată de Comisie), statele membre ale UE din cadrul Euratom⁶ și Elveția. Țările terțe pot deveni membre ale F4E în condițiile specificate în Decizia 2007/198/Euratom a Consiliului de înființare a F4E. Bugetul F4E este finanțat în proporție de 80 % din bugetul UE. Franța, în calitate de țară-gazdă a ITER, finanțează aproape 20 %. Restul este acoperit de cotizațiile de membru ale altor membri ai F4E.

Decizia (Euratom) 2021/281 a Consiliului⁷ de modificare a Deciziei 2007/198/Euratom a Consiliului impune Comisiei să efectueze o evaluare intermediară a punerii în aplicare a deciziei. Comisia a pregătit această evaluare intermediară cu sprijinul unui contractant extern⁸ pentru a evalua participarea Euratom la ITER prin intermediul F4E, în conformitate cu principiile unei mai bune legiferări. Evaluarea urmărește:

1. informarea cu privire la stadiul „Programului ITER”.

¹ Euratom (Comunitatea Europeană a Energiei Atomice) este o entitate distinctă din punct de vedere juridic de UE, dar cu aceeași componență.

² ITER este un proiect internațional de colaborare științifică care are ca scop să demonstreze fezabilitatea științifică și tehnologică a energiei de fuziune în scopuri pașnice.

³ [2007/198/Euratom: Decizia Consiliului din 27 martie 2007 de înființare a întreprinderii comune europene pentru ITER și pentru dezvoltarea energiei de fuziune, cu oferirea unor avantaje conexe.](#)

⁴ În faza de construcție, contribuția Euratom reprezintă aproximativ 45 % din costul de construcție al ITER. Cotele celorlalți membri ITER sunt de aproximativ 9 % fiecare.

⁵ În paralel cu Acordul ITER, Euratom a încheiat un acord bilateral separat cu Japonia [„Acordul privind abordarea extinsă” (AE)] pentru a facilita și a coordona în continuare activitățile legate de fuziune cu Japonia.

⁶ Printre aceștia s-a numărat Regatul Unit până la intrarea în vigoare a Acordului de retragere (31 ianuarie 2020).

⁷ [Decizia \(Euratom\) 2021/281 a Consiliului din 22 februarie 2021](#) de modificare a Deciziei 2007/198/Euratom de înființare a întreprinderii comune europene pentru ITER și pentru dezvoltarea energiei de fuziune, cu oferirea unor avantaje conexe. (a se vedea, în special, articolul 5c).

⁸ Comisia a publicat raportul contractantului selectat pentru a furniza contribuții externe la evaluarea intermediară: https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/e8d31d19-f590-11ef-b7db-01aa75ed71a1/language-en?WT.mc_id=Searchresult&WT.ria_c=153343&WT.ria_f=8810&WT.ria_ev=search&WT.URL=https%3A%2F%2Fenergy.ec.europa.eu%2F.

2. furnizarea de elemente pentru îmbunătățirea Programului ITER al Euratom și a funcționării F4E în perioada 2025-2027.

Evaluarea se axează în principal pe participarea europeană la proiectul ITER prin intermediul *Fusion for Energy* în prima parte a actualului cadru financiar multianual (CFM), și anume perioada 2021-2024.

Aceasta analizează performanța proiectului ITER și a F4E în raport cu scenariul de referință al proiectului (definirea domeniului de aplicare, a calendarului și a bugetului) aprobat pentru proiectul ITER pentru perioada respectivă (scenariul de referință 2016) și cu documentele de planificare ale F4E derivate pe baza acestuia⁹. Un nou scenariu de referință a fost prezentat de OI în iunie 2024 la cererea Consiliului ITER și, prin urmare, executarea sa nu intră în sfera prezentei evaluări.

II. CARE AU FOST REALIZĂRILE PARTICIPĂRII EUROPENE LA PROIECTUL ITER PRIN INTERMEDIUL F4E ÎN PERIOADA EXAMINATĂ?

a) Prezentare generală a performanței F4E pe scurt

Evaluarea participării Euratom la proiectul ITER prin intermediul F4E, astfel cum se prevede în Decizia 2021/281 a Consiliului, analizează progresele pe care F4E le-a putut realiza în ceea ce privește cele trei obiective strategice definite în decizia respectivă. Membrii Consiliului de administrație al F4E au prezentat, în cadrul unui sondaj realizat în 2024, o evaluare generală pozitivă a performanței F4E. La întrebarea „**în ce măsură sunt îndeplinite obiectivele inițiale ale F4E?**”, majoritatea au considerat că **F4E și-a îndeplinit obiectivele și activitățile definite în statutul F4E (în conformitate cu articolele 2 și 3 din anexa la Decizia 2007/198/Euratom a Consiliului)**¹⁰.

O evaluare mai aprofundată a performanței F4E trebuie să facă distincția între diferitele domenii ale activităților F4E, astfel cum sunt prezentate mai jos.

Pentru ITER: În perioada examinată, F4E a furnizat o parte semnificativă din contribuțiile sale preconizate la ITER. Aceasta a semnat 24 de contracte majore de inginerie și construcții, reprezentând o valoare totală angajată de 3 miliarde EUR¹¹. F4E a livrat o mare parte a clădirilor de pe amplasamentul ITER din Franța și părțile europene ale sistemului de energie magnetică ITER (care este cel mai mare și mai integrat sistem de energie magnetică supraconductoare construit vreodată). Aceste realizări majore au fost completate în octombrie 2024 prin realizarea primului sector european al incintei de vid¹², care va fi urmat de celelalte sectoare până la jumătatea anului 2026.

⁹ În urma aprobării scenariului de referință 2016, F4E a stabilit un nou calendar și a recalculat costul estimat aferent la finalizare (CEF) al contribuției F4E la faza de construcție a proiectului până la atingerea primului obiectiv de etapă privind plasma preconizat pentru 2025. CEF combină costurile reale anterioare și costurile estimate viitoare (inclusiv impactul probabil al riscurilor viitoare) pentru finalizarea responsabilităților întreprinderii comune ITER (F4E) până la sfârșitul anului 2035.

¹⁰ Cifrele furnizate în studiul de sprijin sunt disponibile la adresa: https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/e8d31d19-f590-11ef-b7db-01aa75ed71a1/language-en?WT.mc_id=Searchresult&WT.ria_c=153343&WT.ria_f=8810&WT.ria_ev=search&WT.URL=https%3A%2F%2Fenergy.ec.europa.eu%2F; a se vedea pagina 326 – întrebarea 1 – suma răspunsurilor „în mare măsură” și „într-o anumită măsură”.

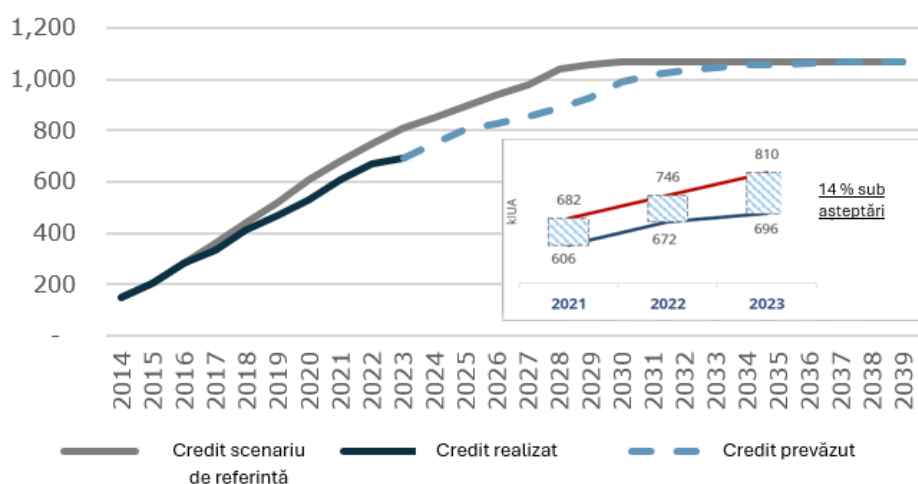
¹¹ <https://www.youtube.com/watch?v=gTc83Ql8dJA&t=31s> (Construcția ITER, octombrie 2024).

<https://www.youtube.com/watch?v=NRaFSpd7cwA> (Construcția ITER, octombrie 2023).

¹² <https://fusionforenergy.europa.eu/news/europes-first-iter-vacuum-vessel-sector-ready/>.

Deși aceste realizări sunt incontestabile, progresele nu au fost întotdeauna în conformitate cu scenariul de referință 2016. Până la sfârșitul anului 2023, execuția bugetară și realizarea etapelor-cheie definite de Consiliul ITER (CI) și de Consiliul de administrație al F4E s-au situat sub așteptări: F4E colectase 65 % din creditele sale ITER¹³, cu 14 puncte procentuale mai puțin decât se prevăzuse în scenariul de referință 2016. Obiectivele de etapă, care sunt definite de guvernanta OI (obiectivele de etapă ale CI) și de guvernanta F4E (obiectivele de etapă ale Consiliului de administrație) pentru a monitoriza progresele înregistrate de proiectul ITER, sunt, de asemenea, întârziate, în medie, cu 32 de luni față de scenariul de referință 2016.

Figura 1. Credite ITER în comparație cu scenariul de referință 2016 în kIUA¹⁴



Autoritatea bugetară a UE a alocat în documentele CFM **5,6 miliarde EUR** pentru finanțarea F4E în perioada 2021-2027. Execuția mai lentă a proiectului a generat o subutilizare semnificativă, ceea ce a dus la o acumulare de credite neutilizate în F4E în perioada 2021-2024. Consiliul de administrație și Comisia au acționat pentru a adapta bugetele anuale ale F4E în funcție de nevoile acestora. Pe baza principiului bunei gestiuni financiare a resurselor UE, **1 miliard EUR din suma de 5,6 miliarde EUR** a fost returnat în actualul CFM la bugetul general al UE pentru a alinia deciziile bugetare anuale privind creditele de angajament la nevoile reale ale proiectului.

Tabelul 1. Angajamentele Euratom pentru ITER în cadrele financiare multianuale

	2007-2013	2014-2020	2021-2027
Contribuții europene în credite de angajament (milioane EUR)	3 273	2 915	4 562

¹³ Creditele ITER sunt unitățile utilizate de ITER pentru a defini o valoare a componentelor în natură pe care AI trebuie să le furnizeze și care au fost convenite în acordurile de achiziție (AA). Fiecare dintre acestea reprezintă activități specifice care trebuie efectuate și livrate OI de către AI-uri. Fiecare AA specifică etapele convenite între OI și AI în cauză și utilizate pentru a marca progresele înregistrate în execuția AA. Realizarea fiecărui obiectiv de etapă corespunde unei anumite eliberări de credite exprimate în unități de cont ITER (UCI). Există un sistem similar pentru programul AE, a cărui unitate de cont este BAUA.

¹⁴ Unitățile utilizate de ITER sau de AE. Pentru proiectul ITER, contribuțiile în natură la OI sunt organizate prin acorduri de achiziții (AA), reprezentând activități specifice care urmează să fie efectuate și livrate către OI. Atunci când un AA este elaborat de OI, etapele convenite pentru a marca execuția proiectului corespund unei anumite eliberări de credite exprimate în unități de cont ITER (UCI).

Pentru Abordarea extinsă (AE): Programul AE constă în trei proiecte majore: i) Programul Satellite Tokamak (JT-60SA)¹⁵, ii) Activitățile de validare tehnică și proiectare tehnică pentru Centrul internațional de iradiere a materialelor de fuziune (IFMIF/EVEDA) și iii) Centrul internațional de cercetare în domeniul energiei de fuziune (IFERC)¹⁶. Contribuțiile Euratom la activitățile AE au fost furnizate de F4E în mod global în conformitate cu calendarul convenit. În perioada 2021-2023, Euratom, prin intermediul F4E, a alocat 72 de milioane EUR pentru activitățile AE. Printre realizările importante din perioada de evaluare se numără inaugurarea JT-60 SA la sfârșitul anului 2023. Inaugurarea a fost urmată de o perioadă de întreținere și reparații, urmând să fie reluată în curând, odată cu începerea primelor campanii experimentale. JT-60SA este în prezent cel mai mare și mai avansat dispozitiv de cercetare în domeniul fuziunii aflat în funcțiune la nivel mondial, iar performanța sa va oferi informații esențiale pentru construirea și exploatarea ITER.

Pentru a maximiza randamentul investițiilor UE – și pentru a se asigura că Europa rămâne în avangarda cursei mondiale pentru transformarea fuziunii într-o sursă viabilă de energie – este esențial ca oamenii de știință europeni să profite de oportunitatea privilegiată de a avea acces la JT-60SA, participând la activitățile de operare și exploatare și învățând din acestea.

Pentru DEMO: F4E a investit resurse limitate în pregătirea construirii reactorului DEMO, în principal deoarece întârzierile și provocările întâmpinate în punerea în aplicare a ITER au necesitat mai multe resurse ale F4E pentru a le aborda. În conformitate cu Decizia 2007/198/Euratom a Consiliului, F4E trebuie „să pregătească și să coordoneze un program de activități în vederea pregătirilor pentru construirea unui reactor de fuziune experimental (DEMO)”. Întârzierile globale ale ITER au arătat, de asemenea, faptul că tehnologiile de fuziune esențiale au atins un nivel de maturitate mai scăzut decât cel care ar fi necesar pentru activitățile industriale în vederea pregătirii pentru DEMO. Prin urmare, implicarea F4E în activitățile DEMO a fost canalizată în principal prin proiecte specifice în temeiul acordului AE și colaborări cu EUROfusion, care gestionează activitățile europene de cercetare în domeniul fuziunii, finanțate prin Programul pentru cercetare și formare al Euratom.

b) Analiza depășirilor de costuri și a întârzierilor în construcția ITER

Proiectul ITER a înregistrat întârzieri majore și depășiri de costuri în perioada analizată, în principal din următoarele cauze:

- i) **Scenariu de referință 2016 excesiv de ambițios, adoptat de Consiliul ITER.** Scenariul de referință 2016 s-a bazat pe cel mai bun calendar realizabil din punct de vedere tehnic și a exclus orice tip de rezerve (în ceea ce privește calendarul și costurile) care au privat proiectul de flexibilitatea necesară pentru a face față problemelor de pionierat și au adăugat un grad de dificultate gestionării sale generale.
- ii) **Gradul de pregătire pentru proiectare și caracterul de pionierat:** Programul s-a confruntat cu depășiri semnificative de costuri din cauza numeroaselor modificări de proiectare și, uneori, a cerințelor tehnice inutil de complexe. Aceste modificări repetate (în special pentru clădiri) au condus la cereri de despăgubire depuse de contractanții F4E și au contribuit la creșterea costurilor. Mai multe componente pe care F4E a trebuit să le furnizeze au generat, de asemenea, provocări tehnice, adesea subestimate de OI și F4E, necesitând mai mult timp pentru a fi fabricate decât s-a

¹⁵ Construirea și exploatarea celei mai puternice mașini de fuziune din lume, JT-60SA, până la finalizarea construcției ITER.

¹⁶ Un proiect care include diferite subproiecte în domeniul științei fuziunii, utilizând echipamente de supercalcul.

- convenit sau s-a preconizat. Costul estimat la finalizare (CEF)¹⁷ pentru F4E a crescut cu 1 205 milioane EUR între septembrie 2020 și decembrie 2024.
- iii) **Probleme de calitate.** OI a detectat în 2022 probleme de calitate privind componentele-cheie (sectoarele camerelor de vidat și scuturile termice ale criostatului) livrate la amplasament¹⁸. Aceste componente au trebuit să fie reparate. Reparațiile au durat doi ani. OI a optimizat lucrările de asamblare a utilajelor pentru a atenua impactul reparațiilor asupra calendarului general al proiectului.
- iv) **Pandemia de COVID-19 și consecințele războiului din Ucraina.** Criza provocată de pandemia de COVID-19 a adăugat întârzieri la această situație. Pandemia de COVID-19 a explicat majoritatea întârzierilor din 2020 și 2021. Restricțiile de circulație, de călătorie și de muncă impuse în timpul pandemiei au încetinit fabricarea, transportul și instalarea componentelor critice. Costul de producție a crescut semnificativ la nivelul tuturor componentelor UE din cauza presiunilor inflaționiste declanșate de pandemia de COVID-19 și de evenimentele geopolitice ulterioare, în special de invadarea Ucrainei de către Rusia. Aceste evenimente au dus la creșterea prețurilor materiilor prime, cum ar fi oțelul, care fac parte integrantă din construcția componentelor ITER.
- v) **Provocări în materie de reglementare.** Documentația tehnică și răspunsurile furnizate de OI cu privire la mai multe aspecte legate de acordarea licențelor (cum ar fi fluența neutronică, hărțile radiațiilor, calculele seismice și sudura incintei de vid) nu erau suficient de mature la momentul transmiterii lor inițiale către Autoritatea pentru Securitate Nucleară din Franța – denumită în prezent Autoritatea pentru Securitate Nucleară și Protecție Radiologică (ASNR). În consecință, în ianuarie 2022, ASNR a informat OI că Punctul de pauză al asamblării Tokamak, un jalon esențial în materie de reglementare, nu va fi anulat la momentul asumat de OI. Acest lucru a dus la suspendarea tuturor activităților de asamblare „irreversibile”¹⁹ până când OI furnizează informații suficiente pentru ca ASNR să procedeze la reexaminarea acestor dosare de acordare a licențelor.

Deși nu a fost în măsură să își îndeplinească angajamentele de la un an la altul în cursul perioadei de evaluare intermediară, F4E și-a îmbunătățit recent pregătirea și executarea planurilor de lucru. Înainte de 2023, rata de finalizare a obiectivelor de etapă ale F4E se situa în intervalul 50-60 %, reflectând o lipsă de fiabilitate în propriile sale previziuni, ceea ce a dus la întârzieri cumulate de la an la an. În 2024, F4E a raportat o îmbunătățire semnificativă, 84 % din obiectivele de etapă fiind atinse.

III. Măsuri destinate să asigure punerea în aplicare a proiectului ITER

La nivelul OI: De la preluarea funcției în septembrie 2022, noul director general al Organizației ITER (DG OI) a lucrat la refacerea bazei proiectului și la o serie de reforme în materie de gestionare pentru a readuce proiectul pe drumul cel bun. În special, DG OI a schimbat în profunzime organizarea, instituind o structură matricială a proiectelor și

¹⁷ CEF combină costurile reale anterioare și costurile estimate viitoare (inclusiv impactul probabil al riscurilor viitoare) pentru finalizarea responsabilităților întreprinderii comune ITER (F4E) până la sfârșitul anului 2035.

¹⁸ În primul rând, mai multe scuturi termice, concepute pentru a menține rece agentul frigorific de heliu lichid al ITER și pentru a proteja pereții mașinii, s-au corodat și s-au fisurat din cauza modului în care sudurile au interacționat cu un acid utilizat la spălarea metalului. În al doilea rând, s-a constatat că anumite componente ale incintei de vid, destinate să se interblocheze cu o precizie extremă, nu aveau precizia necesară din fabricație. (Sursă: F4E (2023). Raportul anual de activitate consolidat 2022).

¹⁹ Activitățile ireversibile includ, de exemplu, sudarea sectoarelor incintelor de vid.

raționalizând procesul decizional. În plus, a eliminat un nivel de conducere și a reorganizat complet echipa de conducere, introducând treptat un sistem de delegații²⁰. OI a identificat, de asemenea, modalități de reparare a componentelor-cheie furnizate de unii membri (sectoarele incintelor de vid și scuturile termice) și a îmbunătățit interacțiunea cu Autoritatea Franceză de Reglementare a Securității Nucleare (ASNR). Deși există în continuare multe provocări, Consiliul ITER a recunoscut în 2024 o îmbunătățire semnificativă²¹.

La nivelul F4E: F4E a făcut obiectul unei reorganizări aprofundate pentru a pune în aplicare reformele considerate necesare de către Consiliul de administrație al F4E în urma unui caz de sinucidere, care a avut loc în mai 2021 și care a condus la o grevă a personalului F4E. Evenimentele au scos la iveală o cultură a muncii excesive, a stresului și a practicilor de gestionare inacceptabile. Aceasta a condus la demiterea directorului F4E în iunie 2022. Au fost luate măsurile necesare pentru a proteja bunăstarea psihologică a tuturor membrilor personalului și pentru a îmbunătăți distribuția volumului de muncă în cadrul organizației.

Un nou administrator a fost recrutat în mai 2023 și a primit mandatul i) de a asigura o integrare mai strânsă între F4E și OI; ii) de a crea o organizație modernă, diversă și flexibilă; iii) de a accelera realizarea contribuției europene la ITER în conformitate cu calendarul, bugetul și calitatea convenite; iv) de a colabora în mod transparent cu Consiliul de administrație; v) de a pune în aplicare o bună gestiune financiară și de a îmbunătăți planificarea și raportarea bugetară; și vi) de a reînnoi relațiile cu părțile interesate din domeniul științific și industrial și perspectiva pe termen lung a F4E. La 1 iulie 2024, în cadrul F4E a intrat în vigoare o nouă organigramă matricială pentru a raționaliza gestionarea acestora și pentru a îmbunătăți interacțiunea cu OI.

Comisia a preluat inițiativa în ceea ce privește guvernanta F4E pentru a se asigura că conducerea F4E a pus în aplicare măsurile urgente solicitate de Consiliul de administrație pentru a menține bunăstarea personalului, pentru selectarea noului director și pentru a se asigura că F4E se axează pe misiunea sa principală și furnizează componentele sale esențiale pentru ITER, de exemplu sectoarele incintelor de vid. Serviciile Comisiei care reprezintă Euratom în guvernanta F4E și-au revizuit strategia de supraveghere pentru a consolida în special i) monitorizarea progreselor înregistrate de proiectele critice și a obiectivelor de performanță, ii) identificarea riscurilor și a măsurilor de atenuare și iii) protejarea intereselor UE în modul în care F4E își pune în aplicare misiunea.

Integrarea OI și F4E: OI a identificat integrarea activităților sale cu cele ale agențiilor interne ca fiind un domeniu de îmbunătățire a eficienței proiectului. Prin urmare, OI și F4E au explorat modalități de a integra mai bine propriile activități și de a exploata potențialele sinergii și complementarități dintre cele două organizații. Începând din septembrie 2023, F4E și OI au depus eforturi majore pentru a identifica cele mai relevante activități și funcții care trebuie integrate, precum și pentru a înființa echipe integrate care să facă schimb de programe, instrumente (TI, baze de date, indicatori) și informații pe termen mediu și să lucreze mai eficient în vederea atingerii unor obiective comune.

Rezultatele preconizate ale integrării constau în creșterea eficienței și în economiile potențiale, întrucât OI și F4E ar putea identifica în comun optimizări ale modului în care sunt proiectate, achiziționate și furnizate componentele. Acest lucru va fi deosebit de relevant pentru proiectarea timpurie a componentelor și sistemelor (unitate de camere fierbinți, diagnosticare, încălzire, interiorul incintei) care nu au fost încă furnizate de F4E. În plus, integrarea oferă noi perspective de carieră pentru personalul F4E și va permite păstrarea personalului calificat, chiar

²⁰ Sursă: IC-32/10 Scrisoarea directorului general [DG/2023/OUT/0114 (94EGSL)] – paragraful „reorganizare”.

²¹ Procesul-verbal al celei de a treizeci și cincea reuniuni a Consiliului ITER (IC-35), noiembrie 2024.

și după furnizarea componentelor. Condițiile pentru detașarea personalului F4E la OI (statutul personalului OI și cel al F4E sunt diferite) au fost clarificate într-un acord administrativ semnat în 2024.

Revizuirea scenariului de referință: În iunie 2024, Organizația ITER (OI) a prezentat o revizuire a scenariului de referință al proiectului (domeniu de aplicare, calendar și costuri), pentru a atenua principalele riscuri de asamblare și de punere în funcțiune, pentru a defini situațiile neprevăzute în ceea ce privește calendarul și costurile, încorporând în același timp învățămintele desprinse din activitățile anterioare de pionierat. Noul calendar a introdus modificări semnificative în ceea ce privește secvențierea asamblării utilajului ITER. Prin urmare, calendarul revizuit prevede acum „începerea operațiunilor de cercetare”, prima operațiune de fuziune nucleară deuteriu-deuteriu (DD) având loc în 2035, pentru care nu există nicio întârziere în comparație cu calendarul anterior. În prezent, se preconizează că energia de fuziune în faza deuteriu-tritiu (DT) va începe în 2039. Acest nou scenariu de referință este susținut de o abordare etapizată de acordare a licențelor, conform căreia OI va gestiona demonstrațiile de securitate solicitate de autoritatea franceză de reglementare în domeniul securității nucleare (ASNR) în etape, pe baza etapelor anterioare, pentru a reduce riscurile în etapele ulterioare.

IV. CARE A FOST IMPACTUL PARTICIPĂRII EUROPENE LA ITER PRIN INTERMEDIUL F4E?

Participarea UE la ITER prin intermediul F4E a avut un impact economic, social și tehnologic important. De la înființarea sa, F4E a acordat în total 7,6 miliarde EUR sub formă de achiziții publice și 114 milioane EUR sub formă de granturi. Aceste cheltuieli au adus beneficii unei game largi de întreprinderi europene care au fost în măsură să își demonstreze excelența, să dezvolte noi competențe și tehnologii și, uneori, să își exporte know-how-ul²².

Analiza impactului macroeconomic din evaluarea care acoperă perioada 2018-2024²³ indică faptul că, în comparație cu situația în care cheltuielile legate de F4E nu ar fi fost efectuate iar fondurile ar fi fost economisite, se estimează că acele aproximativ 5,62 miliarde EUR (la prețurile din 2024) cheltuite de F4E au generat aproximativ 5,95 miliarde EUR în valoare adăugată brută suplimentară și au sprijinit aproximativ 39 000 de ani-locuri de muncă.

În ceea ce privește impactul la nivel de întreprindere, întreprinderile care au furnizat bunuri sau servicii către F4E în perioada 2018-2024 au raportat efecte semnificative de învățare, consolidându-și atât capacitățile tehnice, cât și pe cele organizaționale. Colaborarea cu F4E a generat un impact semnificativ în materie de cunoștințe și inovare. Aproximativ jumătate dintre firmele intervievate au raportat îmbunătățiri ale produselor sau ale proceselor, adesea prin adaptare tehnologică, în timp ce rezultatele mai avansate, cum ar fi brevetele, spin-off-urile sau tehnologiile de vârf, au fost concentrate în rândul unui grup mai mic de furnizori.

În contextul prezentei evaluări intermediare, un sondaj realizat în 2024 în rândul contractanților F4E a confirmat că **contractele cu F4E au îmbunătățit în mod semnificativ expertiza tehnică și organizațională a acestora**. Lucrările de construcție a ITER au contribuit, de asemenea, la inovarea științifică și la dezvoltarea de noi tehnologii, după cum o demonstrează

²² Pentru un exemplu de transfer de cunoștințe, a se vedea <https://www.axios.com/pro/climate-deals/2024/05/01/commonwealth-fusion-progress>.

²³ A 13-A EVALUARE ANUALĂ A *FUSION FOR ENERGY*, Raport final de studiu, 2025.

cele 39 de aplicații concrete²⁴. Aceste aplicații sunt cazuri concrete de transferuri reușite de know-how dobândit prin intermediul contractelor F4E către activități industriale, fie în domeniul nuclear, fie în alte sectoare (hidrogen, industria anvelopelor, utilaje mobile etc.). Pe de altă parte, deși au subliniat că există numeroase avantaje ale participării la procedurile ITER (de exemplu, cunoștințe, creșterea credibilității, dezvoltarea internațională a colaborării), întreprinderile au menționat că participarea lor nu este întotdeauna sinonimă cu profitabilitatea și beneficiile. Este important de remarcat faptul că mai mulți contractanți au indicat necesitatea **de a valorifica cunoștințele dezvoltate și de a se asigura că sunt urmărite proiecte complementare ITER**. În caz contrar, întreprinderile riscă să piardă competențele pe care le-au dobândit prin aceste contracte.

Alte studii²⁵ evidențiază efectele derivate ale ITER. De exemplu, dezvoltarea electromagneților supraconductori pentru ITER de către superconductorii ASG presupune tehnologii avansate aplicabile dincolo de fuziune²⁶, inclusiv diagnosticarea medicală, semiconductorii, electronica și apărarea.

Participarea europeană la ITER a permis apariția unui lanț de aprovizionare intern al UE care oferă industriilor europene de înaltă tehnologie și IMM-urilor oportunități valoroase de a inova și de a dezvolta produse derivate în vederea exploatării în afara fuziunii. F4E a plasat dezvoltarea și constituirea unui lanț european de aprovizionare pentru fuziune nucleară în centrul politicii sale industriale. Inițiativele recente arată că sectorul începe să se structureze în Europa: au fost create mai multe întreprinderi nou-înființate, care au primit o finanțare semnificativă²⁷. În plus, în 2024, în Europa au fost înființate trei asociații profesionale în domeniul fuziunii nucleare, cu scopul de a reuni interesele întreprinderilor nou-înființate și ale industriilor din acest sector (European Fusion, Fusion Europe și o sucursală din UE a Fusion Industry Association). Aceasta este o nouă tendință: înainte de 2024, în Europa nu existau astfel de asociații dedicate în mod specific fuziunii nucleare industriale, fiind activă doar una în SUA, Fusion Industry Association, care a raportat progrese în domeniul fuziunii în principal în SUA și în Europa.

Se preconizează, de asemenea, că implicarea europeană în ITER va avea o contribuție pozitivă la obiectivele climatice ale UE pe termen lung. Acesta este motivul pentru care Comisia consideră că 100 % din cheltuielile legate de ITER pentru perioada 2021-2027 contribuie la efortul climatic al bugetului UE. Se preconizează că sumele cheltuite pentru participarea europeană la ITER vor contribui la obiectivele climatice pe termen lung ale Comisiei, în special „de a deveni primul continent neutru din punct de vedere climatic, devenind o economie modernă, eficientă din punctul de vedere al utilizării resurselor”. Deși nu se preconizează că ITER va produce energie electrică, acesta este un proiect-cheie pentru dezvoltarea energiei de fuziune, care are potențialul de a furniza o nouă sursă de energie fără emisii în viitor. Prin urmare, participarea la ITER contribuie la efortul pe termen lung al Uniunii Europene de a „asigura accesul la energie accesibilă, fiabilă, durabilă și modernă pentru toți”.

În cele din urmă, ca exemplu de parteneriat global care implică șapte parteneri internaționali (Euratom, Statele Unite, Japonia, Coreea de Sud, China, Rusia și India) reprezentând mai mult de jumătate din populația lumii, **proiectul ITER contribuie la obiectivul de „consolidare a**

²⁴ <https://fusion-technology-transfer.europa.eu/fusion-technology-portfolio/>.

²⁵ Cum ar fi studiul LGI și IHS Markit (2020): [Studiu de monitorizare privind beneficiile economice ale proiectelor ITER și AE pentru industria UE – Oficiul pentru Publicații al UE \(europa.eu\)](#).

²⁶ [Studiu de monitorizare privind beneficiile economice ale proiectelor ITER și AE pentru industria UE – Oficiul pentru Publicații al UE](#)

²⁷ *Global Investment in the fusion private sector* (Investițiile globale în sectorul privat al fuziunii), Raport al Observatorului F4E privind fuziunea, ediția a 2-a, 2025.

mijloacelor de implementare și revitalizarea parteneriatului global pentru dezvoltare durabilă”²⁸.

V. PARTICIPAREA EUROPEANĂ LA ITER PRIN INTERMEDIUL F4E ESTE ÎN CONTINUARE RELEVANTĂ PENTRU VIITOR?

a) Ar trebui continuată implicarea europeană în ITER, în pofida contextului dificil?

Acordul ITER prevede că partea gazdă, și anume Euratom, nu se poate retrage din acord și, prin urmare, din proiect. Prin urmare, Euratom este partea care manifestă cel mai mare interes pentru succesul ITER. De asemenea, este necesar să se asigure că ITER rămâne relevant pentru a justifica necesitatea continuării intervenției UE.

Mai multe inițiative în domeniul fuziunii din lume au raportat recent progrese semnificative²⁹, iar ritmul anunțurilor s-a intensificat din 2021³⁰. Unele țări – cum ar fi Statele Unite, China, Coreea, Germania și Regatul Unit – și-au dezvoltat, de asemenea, propriile programe de fuziune și au sporit sprijinul financiar acordat laboratoarelor publice și/sau întreprinderilor private. Cel puțin 45 de întreprinderi din întreaga lume lucrează la comercializarea energiei de fuziune. Unele dintre întreprinderile private recent create – care au reușit să atragă o finanțare privată din ce în ce mai mare – au stabilit obiective extrem de ambițioase pentru a demonstra producția comercială de energie de fuziune (și anume în următorul deceniu).

Diverse părți, inclusiv unele din cadrul comunității de fuziune, au început să sugereze că ar putea deveni iminentă comercializarea energiei de fuziune. Deși acest optimism oferă motivație și atrage investiții, el poate, de asemenea, să ascundă amploarea provocărilor tehnice și financiare cu care ne confruntăm în continuare. Așteptările nerealiste riscă nu numai să

²⁸ Obiectivul de dezvoltare durabilă 17.

²⁹ Studiu prospectiv privind evoluțiile la nivel mondial în ceea ce privește promovarea energiei de fuziune, inclusiv inițiativele private la scară mică: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/83bc3ecd-b19c-11ed-8912-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-292762830>.

³⁰ 1) *National Ignition Facility* (NIF) din SUA este cea mai mare inițiativă de fuziune prin confinare inerțială (Inertial Confinement Fusion – ICF) la nivel mondial, iar în 2021 NIF a atins o primă stare de „ardere” a plasmăi la nivel mondial, în care plasma este în principal autoîncălzită prin reacții de fuziune în plasmă. În decembrie 2022, un nou experiment realizat la NIF a obținut un câștig energetic la nivelul țintei („target gain”), producând prin fuziune nucleară 3,15 MJ de energie, mai mult decât cei 2,05 MJ de energie laser livrați țintei de fuziune, acesta fiind un indicator al obținerii unei plasme de fuziune cu aprindere susținută. Patru etape de aprindere suplimentare au urmat experimentului din decembrie. Experimentul realizat în februarie 2024 a produs o cantitate estimată de 5,2 MJ – mai mult decât dublul energiei de intrare de 2,2 MJ. De asemenea, KSTAR (Coreea) și tokamak-urile EAST (China) au stabilit recorduri de fuziune în ceea ce privește temperaturile și plasmăle susținute.

2) Tokamak-ul JT-60SA din Japonia, o colaborare UE-Japonia în cadrul acordului privind Abordarea extinsă, a obținut pentru prima dată plasmă la sfârșitul anului 2023.

3) La 20 ianuarie 2025, Tokamak-ul experimental superconductor avansat (Experimental Advanced Superconducting Tokamak - EAST) din China, situat în Hefei, a stabilit un **nou record mondial prin susținerea plasmăi în stare de echilibru, cu un grad ridicat de confinare, timp de 1 066 secunde**. Acesta este aproape triplul recordului mondial anterior de 403 secunde, care a fost, de asemenea, stabilit de EAST, în 2023. [Chinese «Artificial Sun» Achieves New Record in a Significant Milestone Toward Fusion Power Generation – Hefei Institutes of Physical Science, The Chinese Academy of Sciences \(„Soarele artificial” chinez realizează noi recorduri într-o producție semnificativă de energie prin fuziune – Institutele de științe fizice Hefei, Academia de Științe din China\).](#)

dezamăgească, ci și să erodeze încrederea publică și politică, ceea ce, la rândul său, ar putea încetini progresele pe care ITER urmărește să le accelereze. Deși s-au depus eforturi extraordinare pentru a încorpora în ITER cât mai multe tehnologii relevante pentru reactoare – inclusiv energie magnetică supraconductoare, componente răcite activ în contact cu plasma, manipularea tritiului și sisteme de întreținere la distanță – misiunea sa rămâne fundamental experimentală. Obiectivul ITER este de a explora și de a stăpâni fizica operării cu plasmă care arde în impulsuri lungi, nu de a elimina toate lacunele tehnologice necesare pentru o centrală electrică de fuziune comercială. Mai multe lacune tehnologice esențiale vor rămâne în afara domeniului de aplicare al ITER și vor trebui abordate prin activități complementare de cercetare și dezvoltare. Costul rămâne unul dintre cele mai importante obstacole în calea succesului pe termen lung al fuziunii. Așteptările publice și politice ar trebui să rămână aliniate la realitatea tehnică și fizică, evitând riscurile pe care le prezintă promisiunile excesive.

Raportul Draghi subliniază că „fuziunea nucleară este o tehnologie disruptivă care are potențialul de a revoluționa peisajul energetic în a doua jumătate a acestui secol. [...]. Aceasta ar putea juca un rol esențial ca **soluție energetică cu emisii scăzute de dioxid de carbon, favorabilă climei, la prețuri accesibile și sigură**, bazată pe o aprovizionare abundentă și accesibilă cu materii prime pentru combustibili. Proiectul ITER [...] a propulsat UE în avangarda cercetării globale în domeniul fuziunii, investind miliarde de euro în lanțul de aprovizionare și în cercetarea industriei. În pofida progreselor notabile înregistrate în cercetarea în domeniul fuziunii la nivel mondial, implementarea sa practică rămâne la o distanță de câteva decenii, **necesitând eforturi concertate și investiții suplimentare pentru a aduce această sursă revoluționară de energie pe piață**”. Prin urmare, pentru UE, investițiile în ITER – și în fuziune în general – continuă să fie pe deplin aliniate la prioritățile sale³¹, și anume construirea unei Europe prospere, capabile să își consolideze competitivitatea și să își asigure tranziția către o economie decarbonizată.

În pofida apariției unor inițiative publice și private în domeniul fuziunii care completează sau urmăresc căi alternative față de ITER, diferite părți interesate (inclusiv întreprinderi și laboratoare) consideră că **ITER este în prezent un proiect unic capabil să abordeze toate provocările tehnologice ale fuziunii (inclusiv regenerarea tritiului și izolarea plasmei) într-un mod integrat**.

Prin urmare, ITER rămâne cel mai important proiect în curs pentru accelerarea dezvoltării fuziunii în UE.

b) Ar trebui ca implicarea europeană în ITER să continue prin intermediul F4E?

Opiniile membrilor Consiliului de administrație al F4E colectate în cursul pregătirii acestei analize au abordat, de asemenea, gradul de adecvare al F4E pentru punerea în aplicare a participării Euratom la ITER. În special, peste 90 % au considerat că F4E a furnizat OI componente, echipamente, materiale și alte resurse de bună calitate. Cu toate acestea, membrii conducerii au fost mai puțin mulțumiți de capacitatea F4E de a-și coordona activitățile cu OI (un nivel de satisfacție de aproximativ 55 %).

Membrii Consiliului de administrație au identificat unii factori care au afectat gestionarea proiectului³². Printre acești factori se numără: lipsa de maturitate a proiectării furnizate de OI

³¹ https://european-union.europa.eu/priorities-and-actions/eu-priorities/european-union-priorities-2024-2029_ro.

³² Cifrele furnizate în studiul justificativ sunt disponibile la adresa: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/e8d31d19-f590-11ef-b7db-01aa75ed71a1/language->

și convenite cu acesta, nivelul de referință excesiv de ambițios pentru componentele de pionierat și lipsa de flexibilitate pentru a reacționa la circumstanțe neprevăzute. Pentru ei, numeroasele modificări ale organizării interne a F4E, precum și colaborarea insuficientă cu OI au fost în detrimentul proiectului ITER. **Membrii nu consideră că este necesară o revizuire a mandatului F4E, dar 51 % consideră că există unele suprapuneri între misiunile F4E și OI.**

La rândul său, Euratom consideră că o mai bună integrare între OI și F4E este o măsură indispensabilă de îmbunătățire care trebuie realizată pentru ca F4E să rămână adecvată scopului său, și anume realizarea eficace și eficientă a contribuțiilor Euratom la proiectul ITER, precum și la alte programe relevante (în special AE și pregătirile pentru DEMO), în conformitate cu mandatul său. Integrarea între OI și F4E trebuie realizată în special în ceea ce privește proiectele-cheie tehnologice viitoare (cum ar fi camerele fierbinți). Acțiunile sunt în curs în acest scop, iar eficacitatea lor va trebui monitorizată sistematic.

c) Livrările F4E de tehnologii și componente inovatoare către ITER pot contribui la competitivitatea globală a UE în domeniul tehnologiilor-cheie de fuziune pentru viitoarele centrale energetice de fuziune?

În pofida avantajelor tehnologice semnificative asociate ITER în UE, China și SUA avansează rapid, pe baza progreselor ITER și a altor inițiative, stimulate de o creștere impresionantă a finanțării pentru întreprinderile nou-înființate și de programe naționale ambițioase. În ultimele decenii, cota UE de brevete a scăzut, iar China, cu investițiile sale masive, a preluat conducerea în cursa pentru brevete. China și-a intensificat recent eforturile și ar putea acum „cheltui 1,5 miliarde USD în fiecare an pentru fuziune, aproape dublu față de ceea ce guvernul SUA a alocat anul acesta pentru această cercetare”³³. China a lansat, de asemenea, un consorțiu național în ianuarie 2024 pentru a construi un reactor de fuziune nucleară până în 2035³⁴.

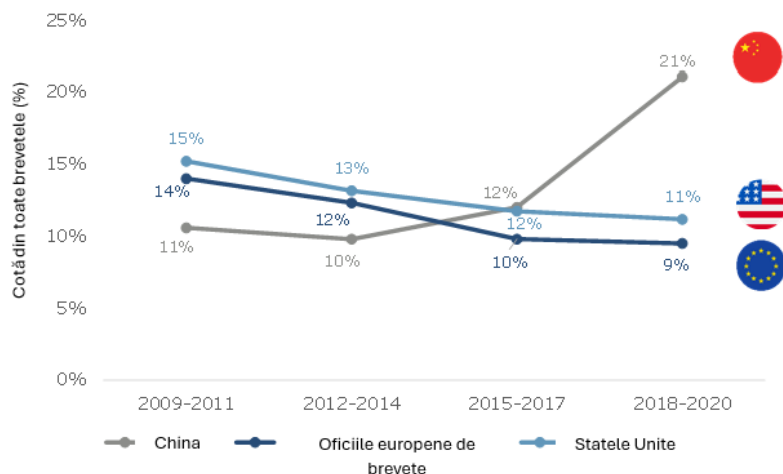
Figura 2. Ponderea brevetelor de fuziune nucleară³⁵

[en?WT.mc_id=Searchresult&WT.ria_c=153343&WT.ria_f=8810&WT.ria_ev=search&WT.URL=https%3A%2F%2Fenergy.ec.europa.eu%2F](https://www.wtmc.europa.eu/en?WT.mc_id=Searchresult&WT.ria_c=153343&WT.ria_f=8810&WT.ria_ev=search&WT.URL=https%3A%2F%2Fenergy.ec.europa.eu%2F); a se vedea pagina 326 – întrebările 6a și 6b – suma răspunsurilor „neutru”, „negativ” și „deloc”.

³³ *Inside China's race to lead the world in nuclear fusion* (În interiorul cursei Chinei pentru poziția de lider mondial în domeniul fuziunii nucleare) (nature.com): https://www.nature.com/articles/d41586-024-02759-x?utm_campaign=nature&utm_medium=Social&utm_source=Twitter&mc_cid=fc9d5a2010#Echobox=172485496.

³⁴ <https://www.ans.org/news/article-5668/china-launches-fusion-consortium-to-build-artificial-sun/>.

³⁵ Notă: „Oficiile europene de brevete” includ oficiile de brevete din fiecare stat membru, plus Organizația Europeană de Brevete, care include toate statele membre ale UE și alte țări europene, cum ar fi Turcia și Regatul Unit. Tratatul de cooperare în domeniul brevetelor a reprezentat, în medie, 10 % din brevete. Japonia și Coreea dețin, de asemenea, cote importante (de regulă, 5-12 % fiecare).



F4E a depus deja unele eforturi pentru a monitoriza dacă componentele livrate generează brevete și sprijină poziția de lider mondial a UE în domeniul tehnologiilor de fuziune. Acest lucru contribuie la evaluarea măsurii în care UE beneficiază în mod strategic de investițiile sale. Ca parte a misiunii sale³⁶, Consiliul de administrație al F4E a adoptat norme privind politica industrială propuse de directorul F4E. Această politică ar trebui să servească intereselor întreprinderilor europene. Prin gestionarea procedurilor de achiziții publice, F4E construiește, de asemenea, o rețea de întreprinderi care ar putea colabora la dezvoltarea unui proiect de fuziune comercializat. Necesitatea de a crea o politică industrială eficientă depășește misiunea sa principală de a furniza componentele ITER.

Există un risc din ce în ce mai mare ca beneficiile ITER să fie erodate de costurile din ce în ce mai mari și de întârzierea punerii sale în aplicare. Eforturile depuse în prezent de OI și F4E pentru a optimiza calendarul și costurile prin redefinirea scenariului de referință, reorganizare și integrare par a fi mai importante ca niciodată. În paralel, ar trebui depuse eforturi pentru a oferi industriilor europene de înaltă tehnologie și întreprinderilor mici și mijlocii oportunități de a inova și de a dezvolta componente valoroase și bine adaptate viitoarelor reactoare de fuziune comercială.

De asemenea, UE ar trebui să sprijine întreprinderile europene să dezvolte know-how și să abordeze lacunele tehnologice identificate în calea către realizarea fuziunii comerciale. În acest sens, Comisia va consolida un lanț de aprovizionare puternic al UE și va sprijini un sector dinamic al întreprinderilor nou-înființate din domeniul fuziunii. Aceasta va încuraja industria și cercetarea din sector să colaboreze pentru a depăși blocajele tehnologice, permițând construirea unor instalații generice esențiale pentru o centrală electrică de fuziune de pionierat.

Comisia pregătește un parteneriat public-privat în domeniul fuziunii sub forma unui parteneriat programat în comun pentru a implica sectorul privat nu în calitate de furnizor, ci în calitate de partener. De asemenea, Comisia va consolida sprijinul ascendent pentru înființarea și consolidarea întreprinderilor nou-înființate din domeniul fuziunii, prin sporirea cofinanțării Euratom în cadrul provocării finanțate de instrumentul „Fuziune” al CEI.

d) Poate participarea UE la ITER prin intermediul F4E să fie integrată mai profund în dezvoltarea mai amplă a fuziunii?

³⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/HTML/?uri=CELEX:02007D0198-20210101> – Anexă – articolele 6 și 9.

Concurența mondială acerbă și mediul tehnologiilor energetice în continuă evoluție necesită ajustări ale politicilor și practicilor pentru a orienta eforturile atât ale instituțiilor UE, cât și ale statelor membre. Studiul de sprijin al contractantului indică consensul larg al părților interesate cu privire la faptul că intervenția politicii publice europene în dezvoltarea fuziunii ar trebui să se îndepărteze de o abordare secvențială a ITER și a altor inițiative (și anume mai întâi construirea ITER, apoi alte inițiative precum DEMO) și că UE ar trebui să propună o strategie globală pentru sectorul fuziunii.

Raportul Draghi (2024) a reiterat această idee, solicitând „*o strategie globală de inovare a UE pentru energia de fuziune nucleară și sprijinirea creării unui parteneriat public-privat pentru a promova comercializarea sa rapidă și viabilă din punct de vedere economic. Parteneriatul ar trebui să vizeze crearea unui ecosistem stabil și previzibil pentru inovarea industrială, valorificând proiectul ITER și asigurând, în același timp, o foaie de parcurs clară privind dezvoltarea tehnologică. Implementarea energiei de fuziune va necesita investiții publice și private pentru a acționa în sinergie.*”

La sfârșitul anului 2023, Comisia a înființat un grup de experți care să contribuie la asigurarea coerenței activităților Euratom privind ITER și cercetarea în domeniul fuziunii. Acest grup de experți în domeniul fuziunii (EDF), compus din 25 de membri desemnați de statele membre ale UE (Cipru și Luxemburg nu sunt reprezentate prin propria decizie) și din observatori provenind de la F4E și EUROfusion, și-a exprimat punctele de vedere într-un document de aviz al EDF.

În prezent, Comisia elaborează o strategie cuprinzătoare pentru dezvoltarea în continuare a fuziunii în Europa, ținând seama de o gamă largă de contribuții, inclusiv de opiniile EDF, precum și de rezultatele consultărilor ulterioare ale experților și ale publicului.

Este clar că, dincolo de participarea la ITER, va fi necesară o intervenție de politică publică la nivelul UE pentru a contribui la dezvoltarea fuziunii în Europa. Această intervenție publică va fi esențială pentru construirea de noi infrastructuri de cercetare și tehnologie care vor aborda lacunele tehnologice rămase, în sprijinul fuziunii. Astfel de proiecte pot oferi oportunități pentru o mai mare implicare a F4E în dezvoltarea mai amplă a fuziunii.

Construcția deja în curs a unei instalații europene pentru testarea și calificarea materialelor adecvate pentru fuziune este un exemplu în acest sens. În urma proiectelor de cercetare desfășurate cu EUROfusion, care au demonstrat relevanța proiectului, Spania și Croația au investit în IFMIF-DONES³⁷. Alte țări, cum ar fi Italia și Japonia, și-au anunțat recent contribuțiile. În iulie 2025, Consiliul de administrație al F4E a decis cu privire la o contribuție din partea Europei prin intermediul F4E.

Experiența dobândită prin intermediul F4E este, de asemenea, extrem de relevantă pentru examinarea în continuare a modalităților de consolidare și diversificare a sursei de finanțare a fuziunii în Europa. Deși întreprinderile din SUA au atras deja investiții masive, iar alte țări (în special China, Regatul Unit) au investit în mod semnificativ în programele de fuziune, Europa trebuie, la rândul ei, să dezvolte instrumente capabile să finanțeze proiecte inovatoare în sectorul fuziunii și să încerce să le reducă riscurile prin combinarea surselor de finanțare care provin atât din surse europene, cât și din surse naționale.

VI. CONCLUZII

³⁷ <https://ifmif-dones.es>.

Evaluarea s-a axat pe participarea europeană la proiectul ITER prin *Fusion for Energy* în actualul cadru financiar multianual (CFM) pentru perioada 2021-2024. În general, intervenția europeană și-a atins obiectivele.

Deși factorii externi, cum ar fi pandemia de COVID-19 și contextul inflaționist, au avut un impact grav asupra proiectului în perioada examinată, principala sursă a dificultăților a fost structurală: un scenariu de referință 2016 excesiv de ambițios, care nu a inclus situații neprevăzute, precum și modificări frecvente la nivel de proiectare, subestimarea riscurilor proiectului și complexitate.

F4E și OI nu au îndeplinit toate obiectivele pe parcursul perioadei evaluării intermediare. Cu toate acestea, ambele organizații au îmbunătățit recent rata de execuție a proiectului.

În pofida întârzierilor, ITER rămâne esențial pentru a demonstra fezabilitatea fuziunii și pentru a răspunde provocărilor legate de tehnologiile generice esențiale. Proiectul a avut un impact economic, industrial și social pozitiv.

Analiza impactului macroeconomic din evaluarea care acoperă perioada 2018-2024 indică faptul că, în comparație cu situația în care cheltuielile legate de F4E nu ar fi fost efectuate iar fondurile ar fi fost economisite, se estimează că cele aproximativ 5,62 miliarde EUR (la prețurile din 2024) cheltuite de F4E au generat aproximativ 5,95 miliarde EUR în valoare adăugată brută suplimentară și au sprijinit aproximativ 39 000 de ani-locuri de muncă.

F4E a construit un know-how unic în Europa în ceea ce privește dezvoltarea componentelor necesare pentru un dispozitiv de fuziune. Aceasta a contribuit la un lanț european puternic de aprovizionare în domeniul fuziunii și l-a dezvoltat.

Obiectivul ITER este de a explora și de a stăpâni fizica operării cu plasmă care arde în impulsuri lungi, nu de a elimina toate lacunele tehnologice necesare pentru o centrală electrică de fuziune comercială. Mai multe lacune tehnologice esențiale vor rămâne în afara domeniului de aplicare al ITER și vor trebui abordate prin activități complementare de cercetare și dezvoltare. O strategie cuprinzătoare de promovare a fuziunii în UE este în curs de elaborare. Aceasta se va baza pe ITER și va propune măsuri de eliminare a lacunelor rămase.