

La Structuration d'une Filière Industrielle de Fusion en Europe

- Mehdi Daval, Fusion For Energy
- Eric Giguet – European Fusion Association



Le réseau des



CCI PROVENCE
ALPES CÔTE D'AZUR

La Structuration d'Une Filière Industrielle de Fusion en Europe

Mehdi Daval – Fusion For Energy



**FUSION
FOR
ENERGY**

cea

aif

Le réseau des



CCI PROVENCE
ALPES CÔTE D'AZUR

les rencontres
rendez-vous d'affaires & opportunités de marchés
ITER

1



La Fusion Nucléaire, technologie de rupture.

La Fusion: Technologie de Rupture

- Commissioner Jørgensen, Barcelona 20th April 2026
- « *La Fusion sera une des solutions aux défis majeurs comme la sécurité énergétique, la compétitivité, et le changement climatique.* »
- **Le Rapport Draghi *Le Futur de La Compétitivité Européenne* souligne deux besoins:**
 - 1) un partenariat **public-privé pour la fusion:**
 - **Soutenir l'innovation** dans le secteur énergétique.
 - **Accélérer le développement** des nouvelles technologies nucléaires pour répondre aux prix élevés de l'énergie et à notre dépendance aux fossiles.
 - 2) une **stratégie complète pour promouvoir la commercialisation de la fusion nucléaire** en exploitant ITER pour un écosystème industriel innovant stable et prévisible.

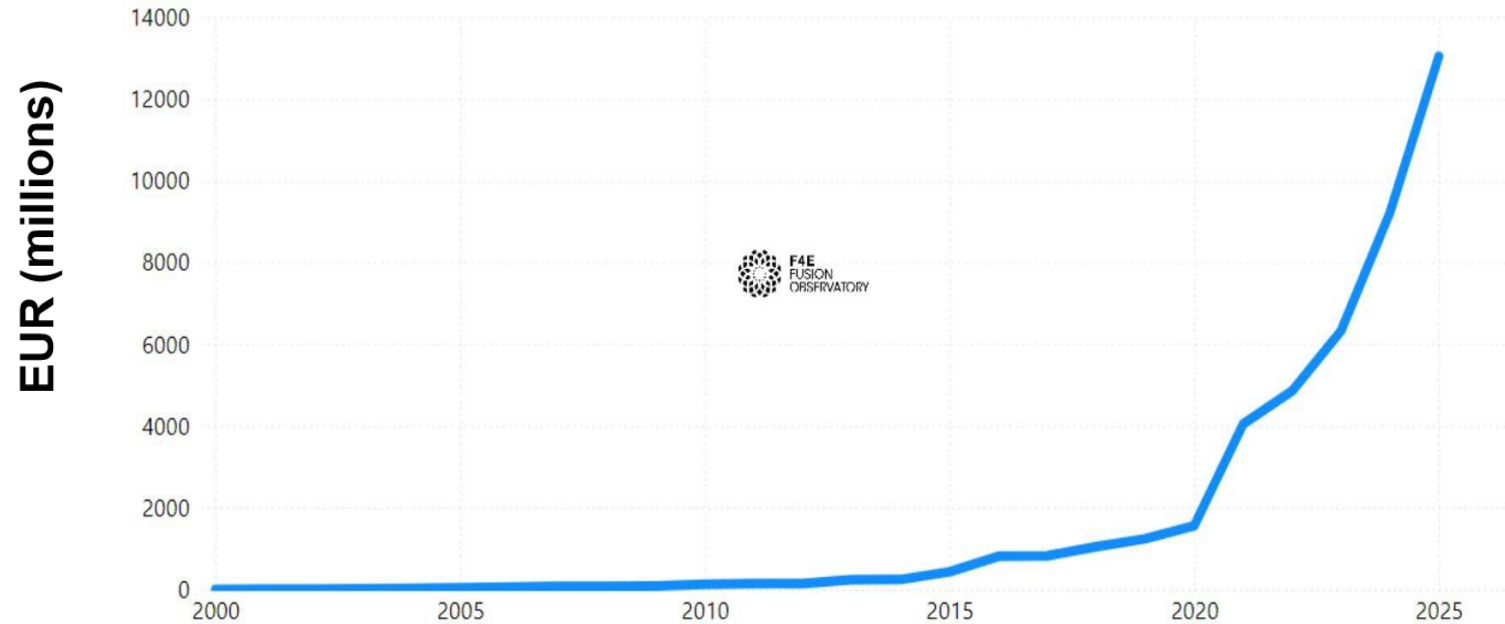


Etat de Développement de la Fusion: le *F4E Fusion Observatory Report* (2^e édition, 2025)

- L'Observatoire suit 77 entreprises de fusion & >400 investisseurs dans le monde.
- Fonds dans la Fusion privée Mondiale: +30% depuis Juin 2025, atteignant **€13 G**.
- **USA dominant** avec des opérations majeures — CFS's => **€797M** obtenus et **\$1G+** PPA avec ENI.
- **Chine monte en puissance** avec la création de **China Fusion Energy Co. (CFEC)**, avec **€1.9G**.
- **UE se développe**— **Proxima Fusion** a obtenu **€145M** (le + gros tour de table UE).
- **Croissance reste concentrée** — **USA et Chine** >85% du total du financement privé.
- **Part UE du financement privé stable à 5%** loin derrière.



Etat de Développement de la Fusion: une forte et récente augmentation.



Total Funding in Private Fusion Initiatives
€13 billion invested, only ~5% to the EU

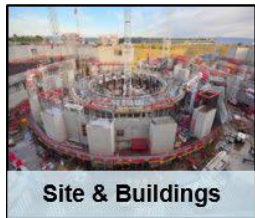
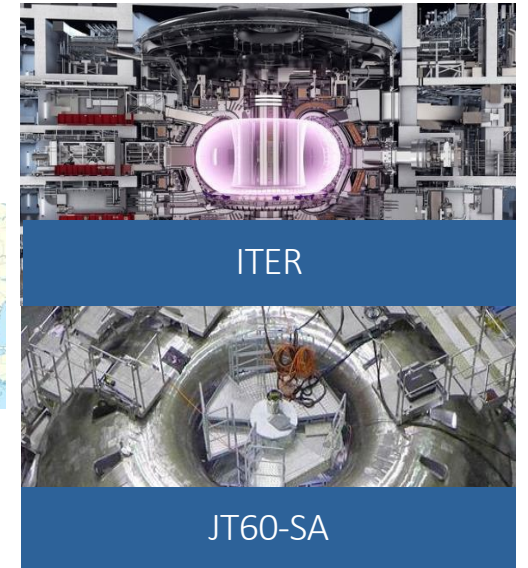
2 ■ **Fusion for Energy et Eurofusion, acteur publics Européens.**

EUROfusion

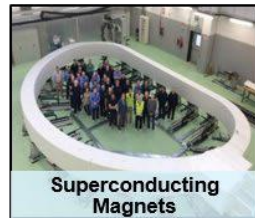
- EUROfusion est un consortium d'instituts de Recherche Européens.
- Composé de 29 instituts membres, 3 partenaires associés, et 169 affiliés en Europe.
- Coordonne, soutient et finance des activités de recherche en UE+ Ukraine en collaboration avec Suisse, Norvège et GB.
- Collabore avec F4E et IO, et est membre d'EIROforum (Plateforme de collaboration scientifique Européenne).

FUSION FOR ENERGY

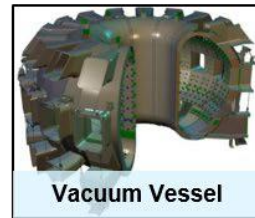
- F4E est l'Agence Conjointe UE-Etats basée à Barcelona. Bureaux aussi à Cadarache & Garching (Munich).
- Staff: ~465 ingénieurs et gestionnaires de projet.
- Budget: €5.6 milliards 2021-2027
- Principale mission: apporter la contribution Européenne d'ITER (45.6%) en tant qu'Agence Domestique de l'UE, + Approche Elargie + DEMO.
- ITER est encore le projet majeur de référence de la fusion en Europe.



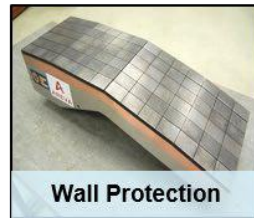
Site & Buildings



Superconducting Magnets



Vacuum Vessel



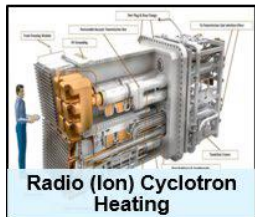
Wall Protection



Robotic Remote Handling



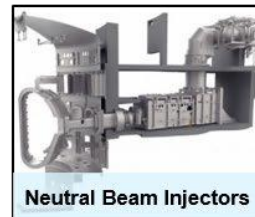
Cryoplat & Fuel Systems



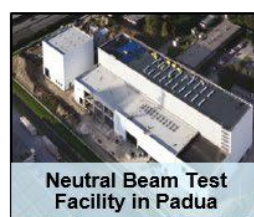
Radio (Ion) Cyclotron Heating



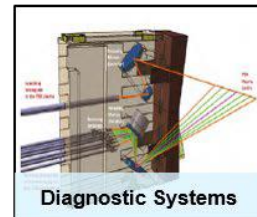
Radio (Electron) Cyclotron Heating



Neutral Beam Injectors



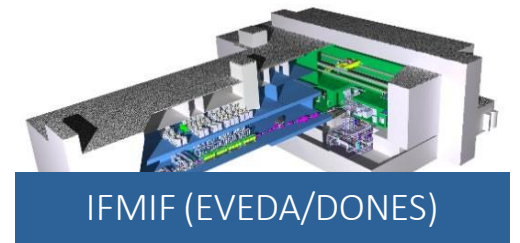
Neutral Beam Test Facility in Padua



Diagnostic Systems



Fuel Breeding Modules (TBM)



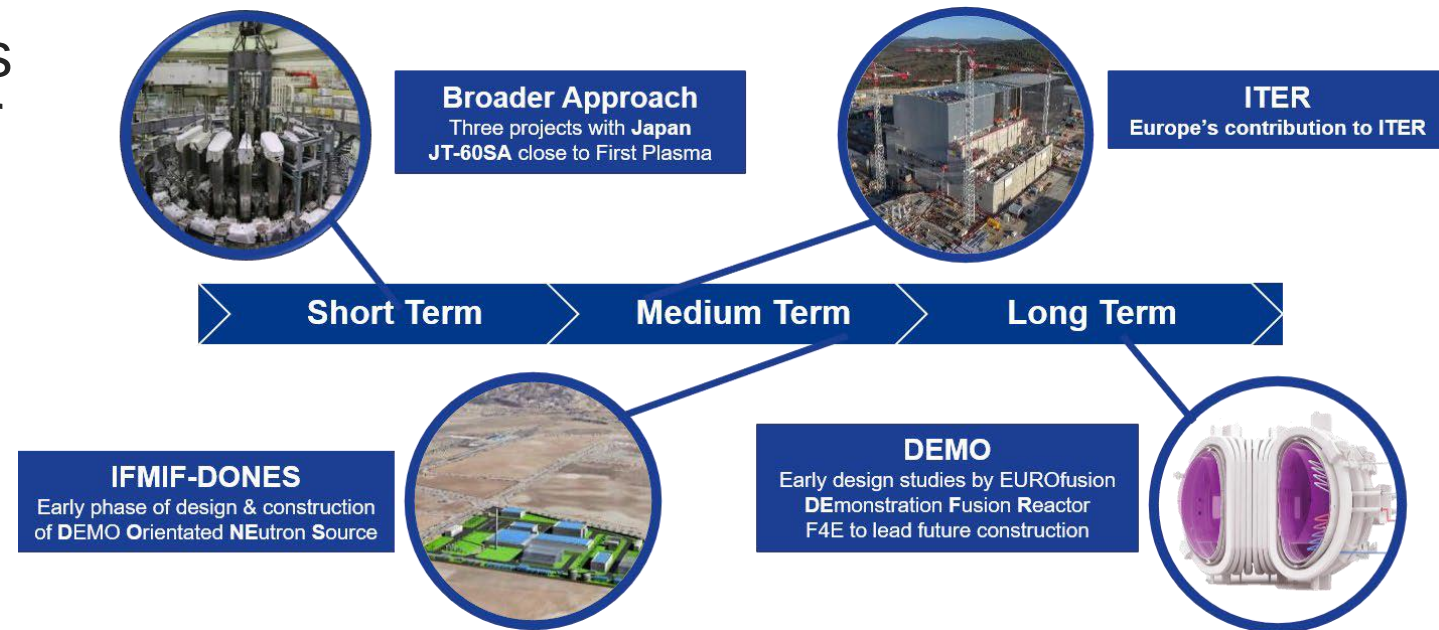
IFMIF (EVEDA/DONES)



DEMO

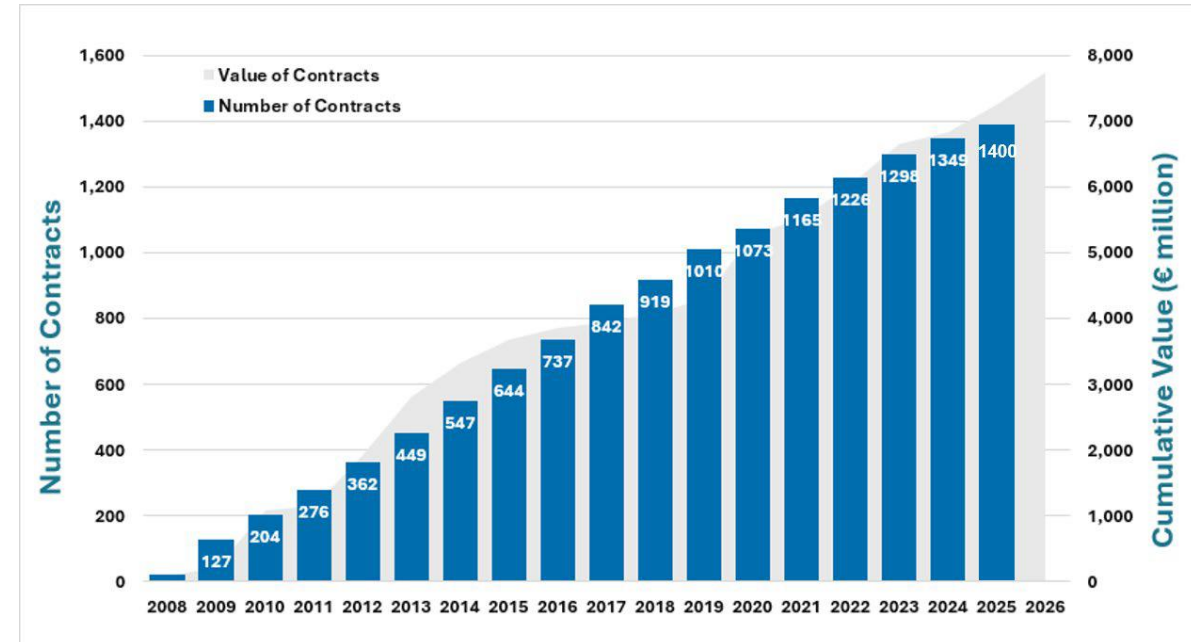
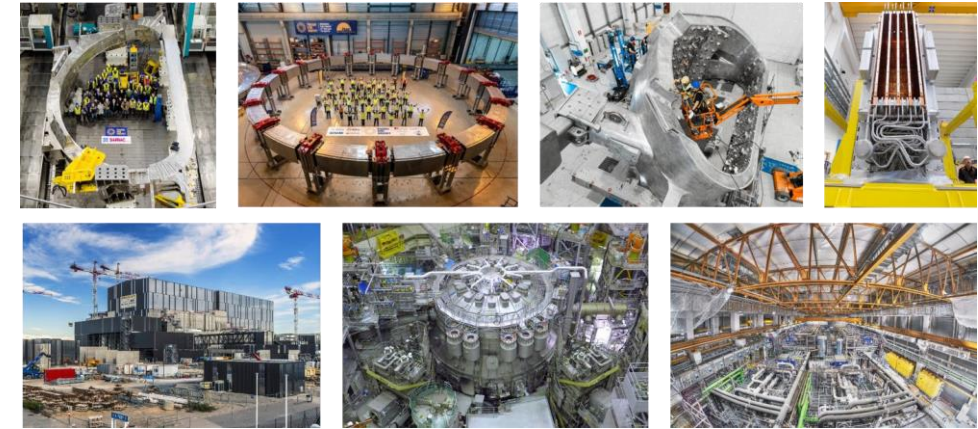
FUSION FOR ENERGY

- Vision stratégique:
 - Développement des talents et de la connaissance pour les futures centrales nucléaires de Fusion en Europe.
 - Concentration sur ITER et Broader Approach (en particulier IFMIF-DONES).
 - Aider à créer une Industrie Européenne de Fusion competitive.

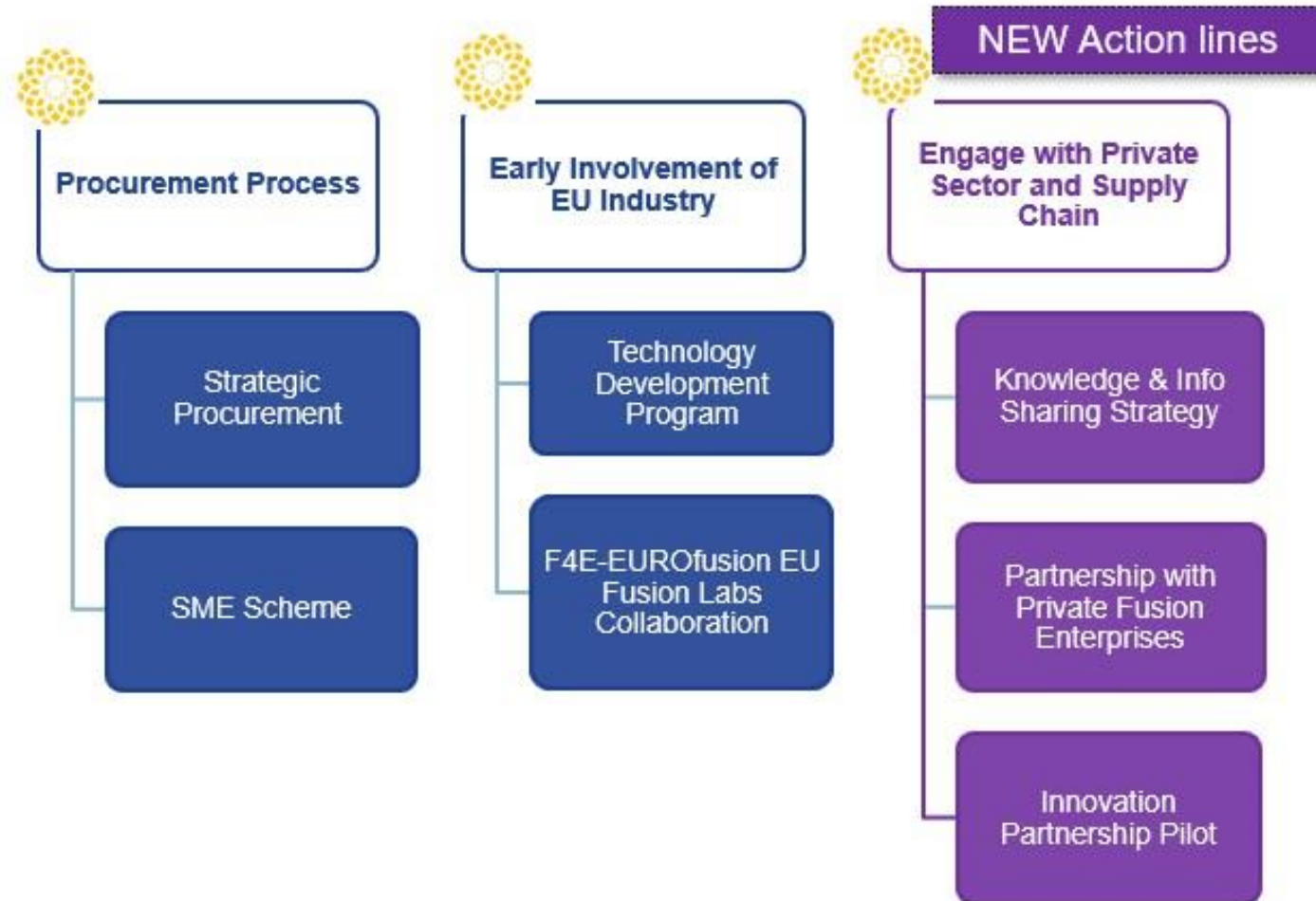


FUSION FOR ENERGY

- **2007-2026: 7.2 milliards d'euros** injectés dans la Chaîne d'approvisionnement (**≈ 0.4 G€ /an**).
- **> 1.400 contrats**
- **2018-2024 (CSIL-Trinomics-Cambridge Econometrics)**
 - **39.000 années travaillées créées.**
 - **1.648 publications scientifiques**
 - **6 G€ de Valeur Ajoutée.**



La politique Industrielle de F4E: accompagner la filière



FUSION FOR ENERGY: impact sur le savoir-faire Européen.

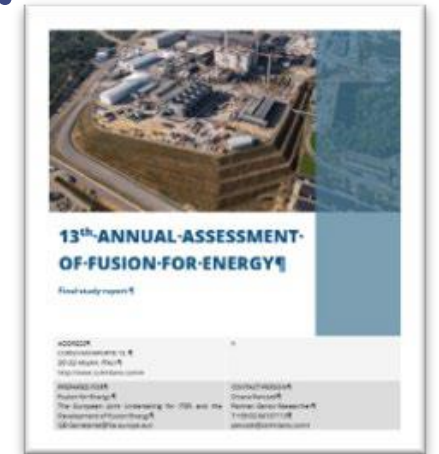
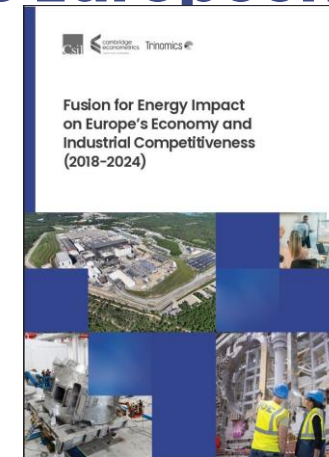
Développement du savoir-faire et de l'état de l'art.

66% des sociétés indiquent que leur personnel est monté en compétence

77% notent une amélioration de leur savoir-faire technique.

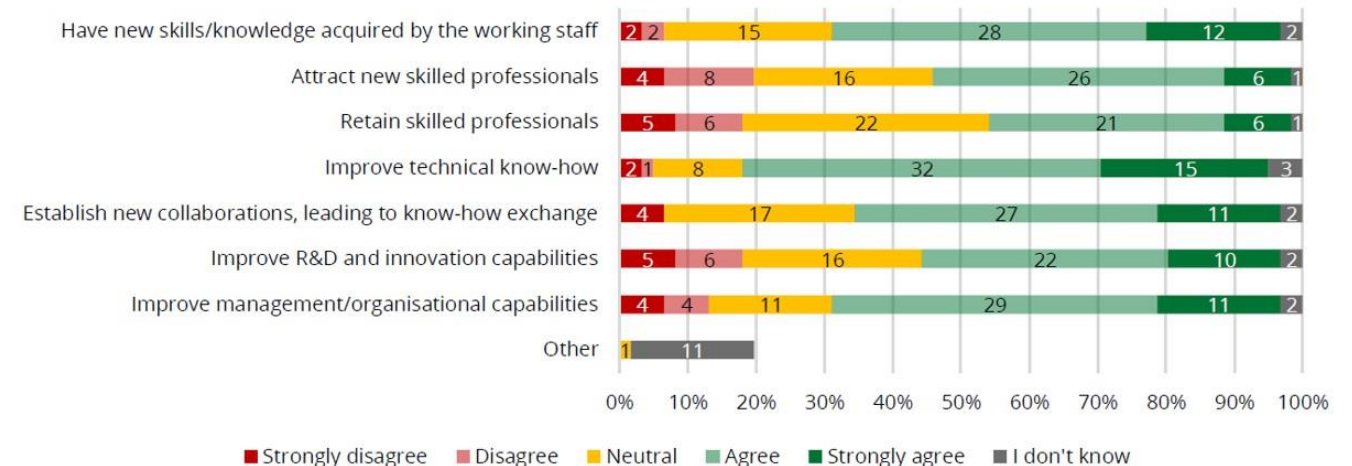
Echange de connaissance à travers un partenariat collaboratif

62% ont établi de nouvelles collaborations qui ont facilité le transfert de savoirs.



- **Renforce les capacités des entreprises**
- **+54%** candidatures;
- **+43%** rétention
- Expérience de travail avec des organismes publics

Figure 13. Learning effects of F4E procurements



FUSION FOR ENERGY: impact sur l'activité des contractants.

- **80%** confirment une hausse de visibilité et crédibilité
- Bénéfice du réseau : 50% ont développé de nouvelles relations avec les acteurs de la Fusion.
- **Impact économique pour l'entreprise**
 - +47% chiffre d'affaire;
 - +28% profit
 - +33% base client;
 - +38% entrée sur de nouveaux marchés
- 16% déclarent une perte économique.

Figure 17. Market effects of F4E procurements

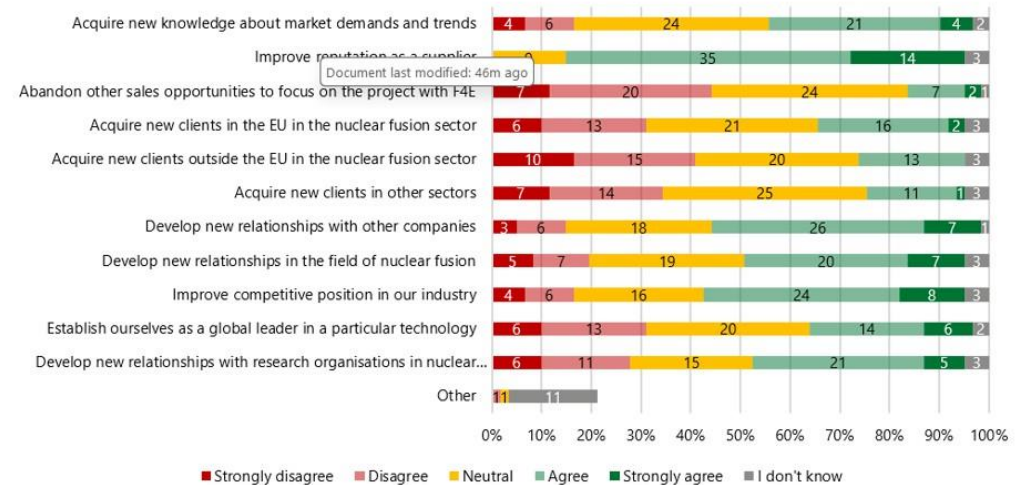
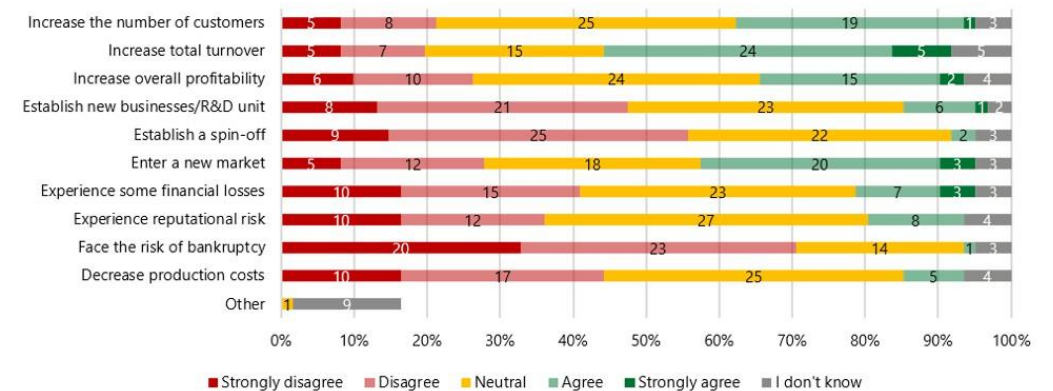


Figure 18. Economic effects of F4E procurements



FUSION FOR ENERGY: impact sur l'Innovation.

49% amélioration des produits/services

- 38% amélioration des procédés de production.
- 39% innovation-produit (+25% diversification au-delà de la fusion)
- >1648+ publications reliées à F4E de la part de 570 institutions.
- > 5388 ITER DEMO BA publications par les fournisseurs F4E.

Figure 14. Innovation effects of F4E procurements

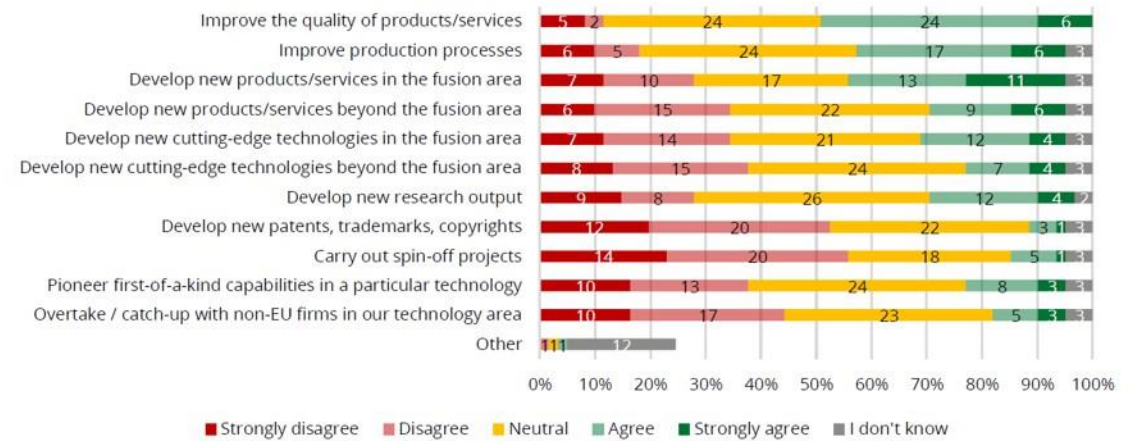
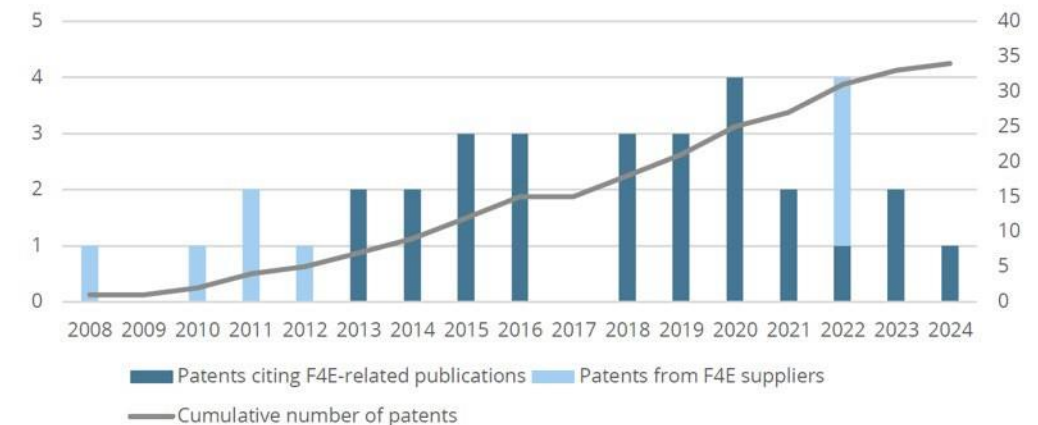


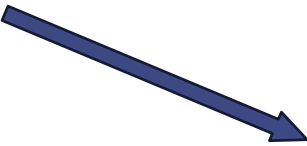
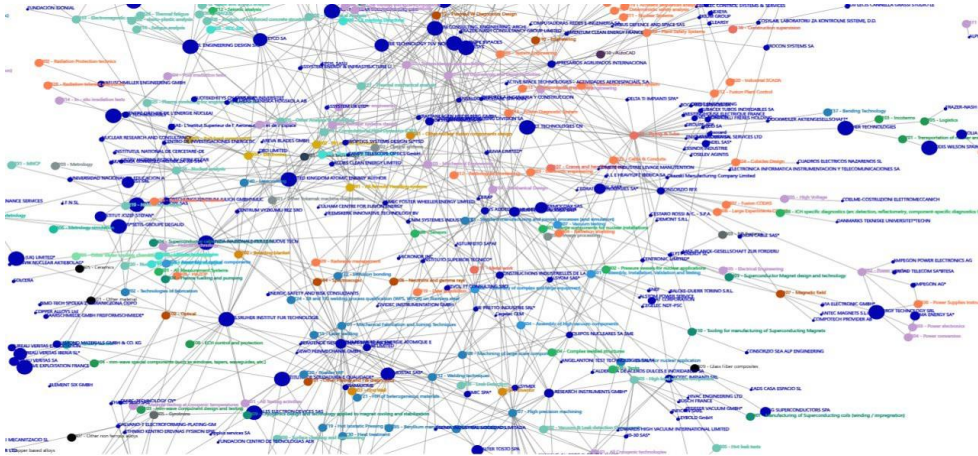
Figure 16. Evolution in the number of new patent families filed (2008-2024)



3 ■ Structuration de la Filière: les actions parallèles

3.1 Identifier les acteurs: F4E base de données

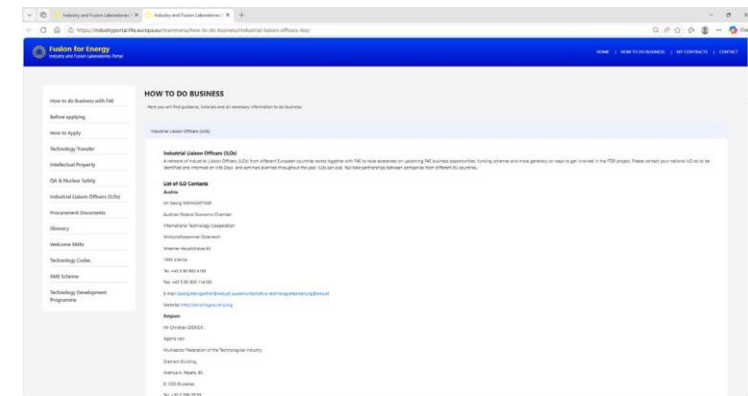
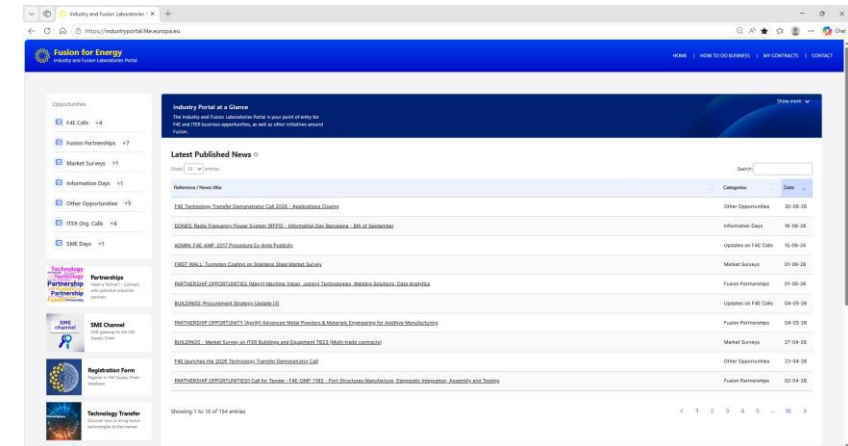
- 2.700 acteurs.
- > 200 technologies clefs.
Ex. Chambre à Vide ici.
- 23 Pays Européens.
- Approche collaborative (partage d'information).



Technology Name	Contractors with Technology
2603 - Non-destructive tests (NDT)	62
3802 - Stainless Steels	52
2712 - Welding techniques	38
1603 - High level vacuum component	14
2714 - Tungsten Inert Gas (TIG) welding	14
2802 - Assembly of complex and large equipment	14
2804 - Assembly of high vacuum components	14
2713 - Electron beam (EB) welding	11
1602 - Vacuum and leak detection components	10
1608 - Leak Detection	10
2807 - Vacuum testing	8
0804 - Complex welded structures	7
1606 - Surface cleaning and conditioning	7
1607 - High vacuum in scientific projects	7
1605 - Hot leak tests	6
0802 - Pressure vessels for nuclear applications	5
2611 - High heat flux tests of components exposed to plasma	3
2722 - Diffusion bonding	3
0805 - Components subjected to high thermal loads	2
1304 - Vacuum tubes	1

3.2 Faciliter les collaborations contractuelles: outils digitaux et contacts humains.

- Portail Industriel F4E:
 - Recherche de partenaires (général ou pour un appel d'offre en particulier).
 - Contact des 19 ILOs.
(L'outil digital (base de données / IA) aide mais ne remplace pas l'humain).
- Journées d'Information.
- Evènements: IBF, BSBF, SOFT etc.
- F4E Supply Chain Days.

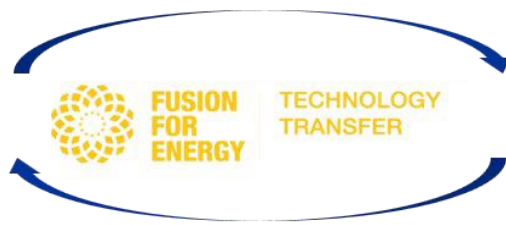


3.3 Transférer les Technologies: la place de marché Eurofusion/F4E

- <https://fusion-technology-transfer.europa.eu/>
- 2 prix de 50 k€ pour le démonstrateur 2026!
(+ 4 prix de 50k€ via Eurofusion)



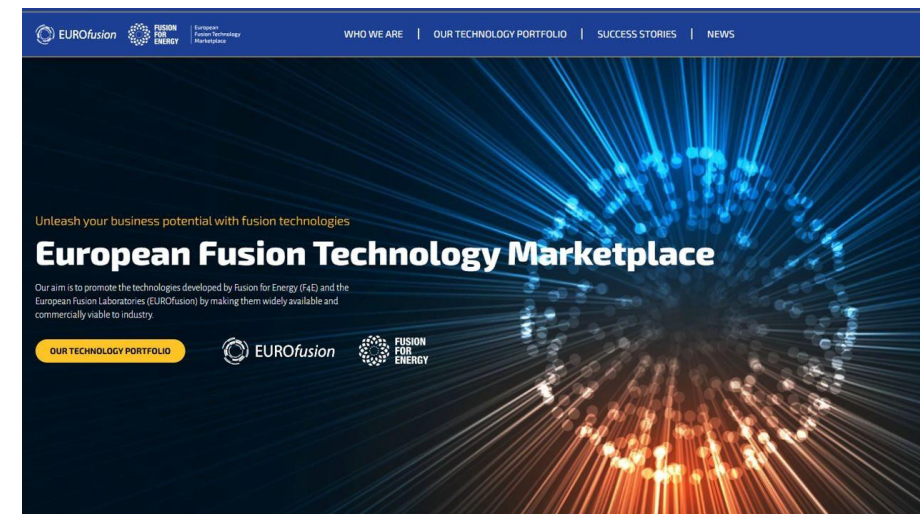
Developers of F4E technologies looking for new markets



Connecting fusion and non-fusion ecosystems
Proactive support from Technology Transfer Brokers



Industry looking for opportunities to innovate
(new technologies, new products)



Fusion Technology Transfer Award 2025

This is a call for companies and research organisations that use fusion technologies in other markets, with a financial reward for the best project. Seize this opportunity to showcase your innovation and join a community pushing the frontiers of technology.

APPLY NOW



Demonstrator Open Call

We invite innovative companies to transform fusion technologies into market-ready solutions. This open call offers you funding to make the transition. Submit your project proposal and let us help you make an impact!

APPLY NOW

3.3 Transférer les Technologies: la place de marché Eurofusion/F4E

Exemples de technologies et de succès de transferts.

152

Offers on the Marketplace

87

Companies

17

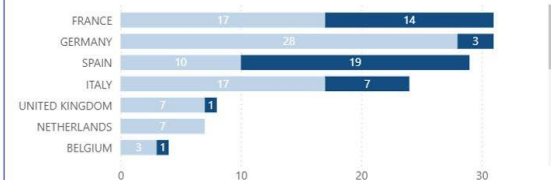
Countries

Portfolio Offers by Technology Category

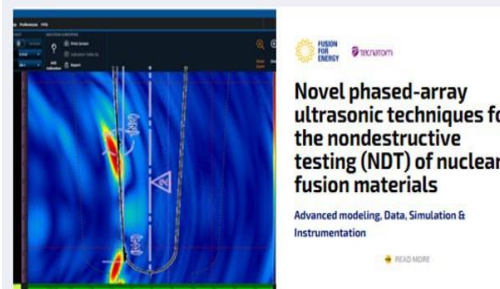
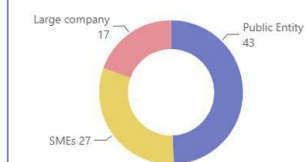
● EUROfusion ● F4E



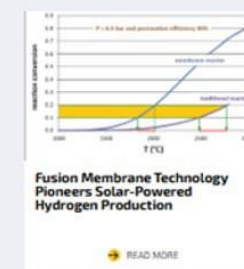
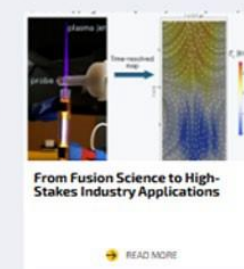
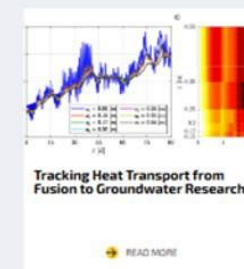
Portfolio Offers by Country



Company Size



Success Stories



3.4 Soutenir l'innovation: le Programme de Développement Technologique (TDP)

- 2024: 5 contrats signés (2 pilotes).
- 2025: 160 propositions reçues
- 2025-2026: Appel d'Offre OPE-1940 avec 12 contrats à la clef sur 6 actions.
- Technology road Mapping: 6 séminaires organisés (Aimants, IA, Tritium, Composants Plasma, Metrologie, Ingenierie).

TDP2024


R&D Pilots 2024

Gradient joints on Tungsten/CuCrZr

Real-time personal monitor for Tritiated Water vapor in air

TDP2025


CALL FOR IDEAS














TDP2025


R&D Actions 2025

European Pyrobreaker - Development of a Fast DC Circuit Breaker

Fire detection based on optical fiber to operate in a harsh radiation environment

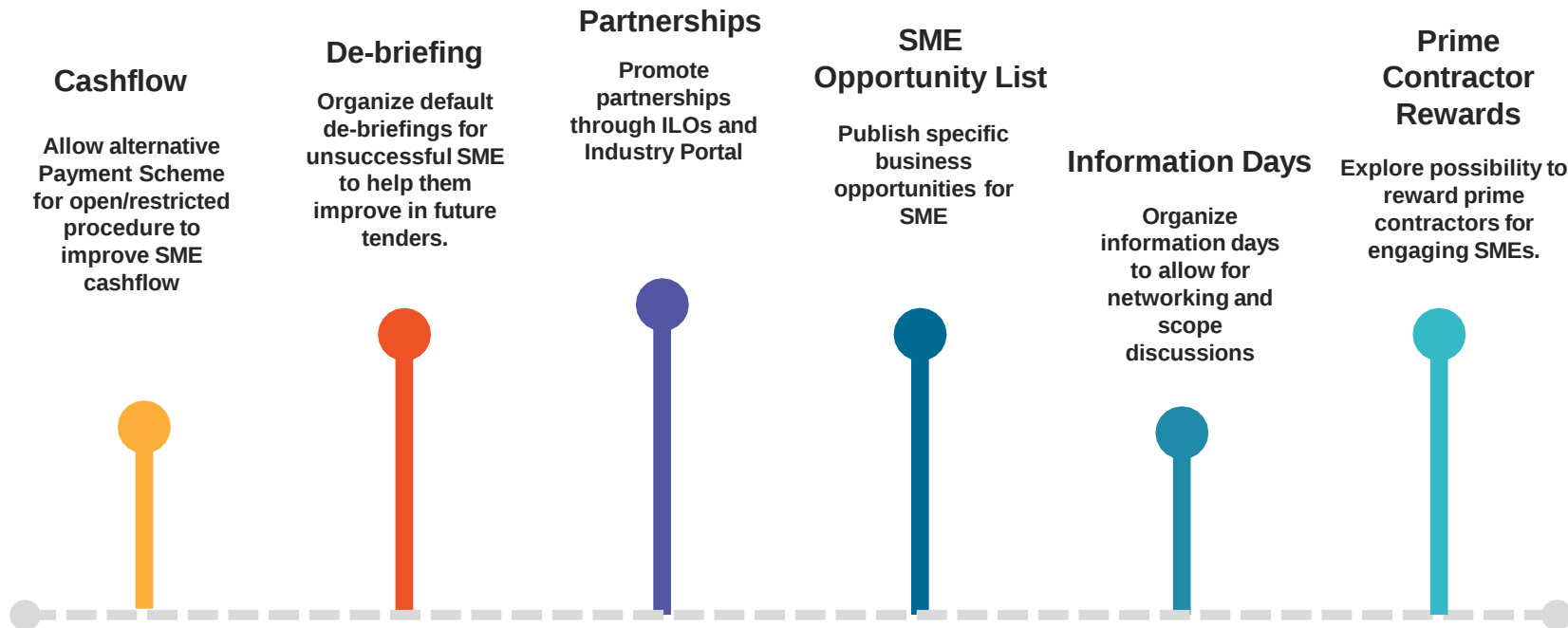

Additive Manufacturing of Tungsten Using Low-Cost Powder

Develop Fusion Relevant FM-LiDAR technology within Europe

Graphene-reinforced copper-alloys for improved properties

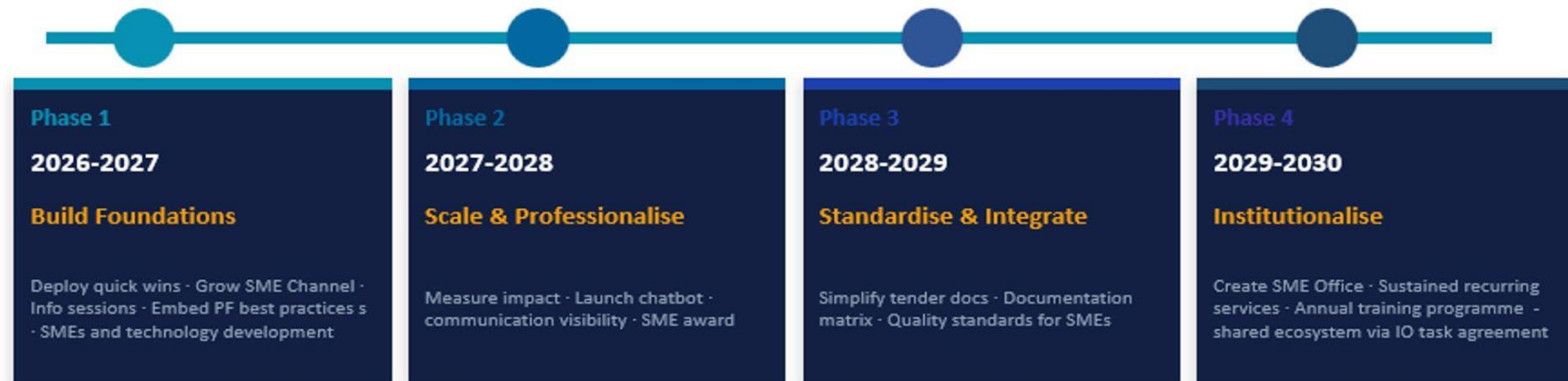
Multifunctional facility for testing packing and processes for water detritiation purpose

3.5 Soutenir les PME (1/2)



3.5 Soutenir les PME (2/2)

- Plan d'action
- + voir page spécifique PME sur Portail industriel F4E.



3.6 Collaborer avec/soutenir les acteurs récents (start-ups)

- 2022-2026: Contacts établis, groupes de travail organisés, et périmètres de collaboration identifiés.
- En cours: 5 accords de collaboration basés sur des échanges équilibrés de savoirs, services, et co-développements.
- + 5 en préparation.
- Contacts avec la plupart des initiatives de Fusion en Europe.
- Collaboration concrète, R&D en discussion (Analyse Nucleaire, Développement Aimants HT, cycle combustible ...)
- MOU adéquat (accepté en l'état)



3.7 Préserver les acteurs Européens en place

- Partage de la connaissance et d'information: protéger les intérêts de la Communauté Européenne de la Fusion (informer et impliquer les industriels dans les prises de décision).
- Acteurs stratégiques: Guichet unique F4E (Manager projet)-partenariat.
- F4E Supplier Award
(reconnaissance de performance).
- Procurement Stratégique



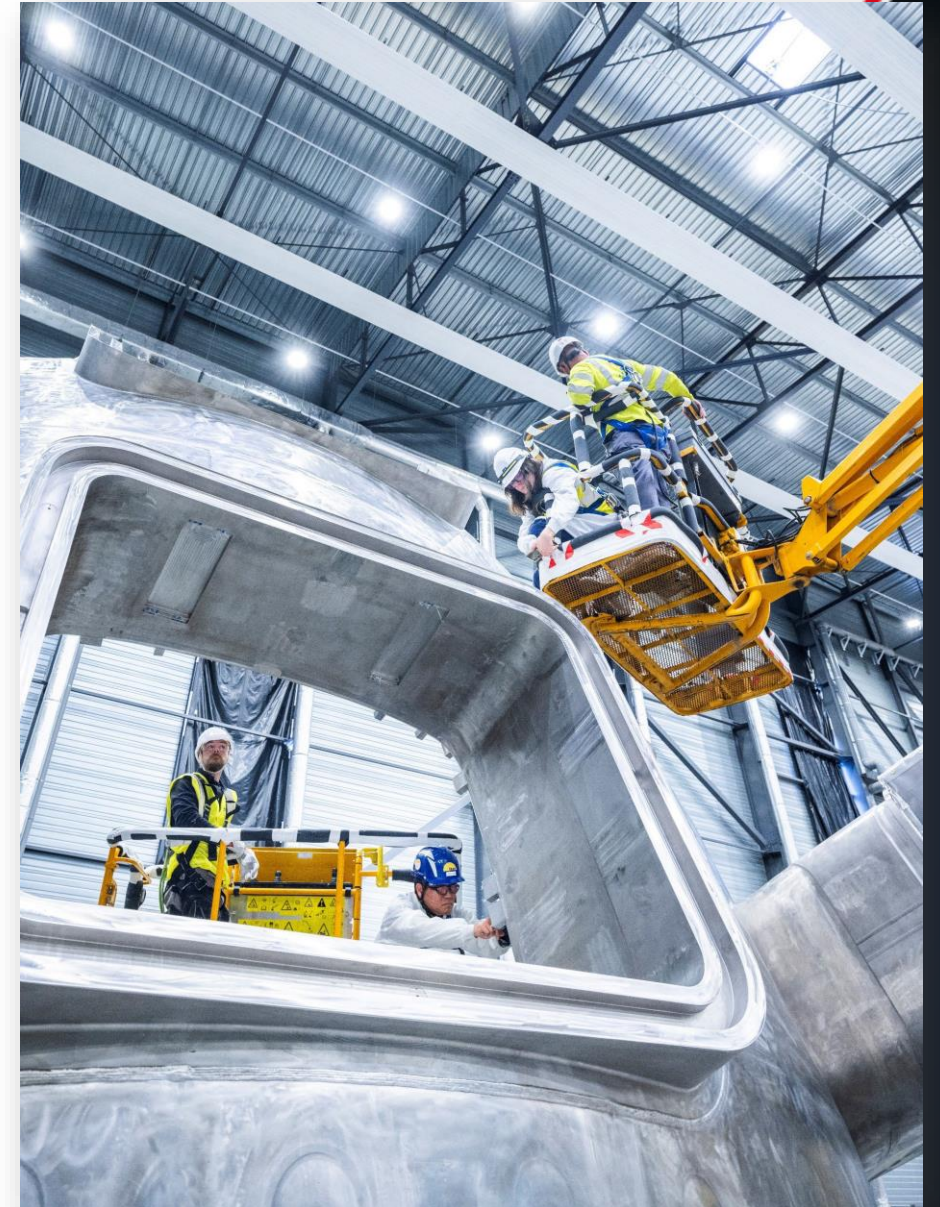


Conclusions-Remarques

1. L'Europe dispose d'une solide filière industrielle de la Fusion.
2. Cette filière se développe et se structure notamment grâce à ITER.
3. Une Stratégie Européenne de la Fusion est en cours d'élaboration.
4. Le marché futur est conséquent (peut-être 350G€ vers 2050).
5. Le secteur privé prend le relais du secteur publique et les partenariats publics/privés sont en cours (cf. associations comme FIA).

Contact

- mehdi.daval@f4e.europa.eu
- Information F4E:



les rencontres

rendez-vous d'affaires & opportunités de marchés

ITER

MERCI

Un évènement :



Le réseau des



Sous le Haut Patronage :



La Structuration d'une Filière Industrielle de Fusion en Europe

Eric Giguet – European Fusion Association



European
Fusion Association



Le réseau des



CCI PROVENCE
ALPES CÔTE D'AZUR



les rencontres
rendez-vous d'affaires & opportunités de marchés
ITER

1. Introduction à l'EFA

Run by industry, for industry

A propos de l'EFA

- ❑ **Association pilotée par l'industrie** représentant les acteurs européens de la fusion, et regroupant des entreprises de l'ensemble de la chaîne de valeur technologique et industrielle
- ❑ **Environ 70 organisations membres** réparties dans neuf pays, comprenant des développeurs de technologies, des fabricants, des partenaires de recherche et de grands acteurs industriels
- ❑ **Créée pour que l'industrie parle d'une seule voix, coordonnée, au niveau européen**, en reflétant les intérêts des entreprises impliquées dans la production d'énergie de fusion
- ❑ **Aider l'écosystème européen de la fusion à passer de l'ambition de recherche à la réalisation industrielle** en intégrant les enjeux et contraintes politiques, industriels et technologiques
- ❑ **Après sa première Assemblée générale**, l'EFA entre dans une nouvelle phase axée sur une coordination plus forte, une réalisation concrète et une valeur durable pour ses membres



Nos membres

L'EFA rassemble des membres représentant l'ensemble de la chaîne de valeur européenne de la fusion : développeurs de technologies, fournisseurs spécialisés, fabricants, grands acteurs industriels et instituts de recherche



Le bureau



Bernard Blanc
Director of Nuclear
Development, Assystem
Chair



Miguel Angel Carrera
Founder & CEO, AVS



Eric Giguet
Sales and Strategy
Director, Alsymex



Marianna Ginola
Head of Nuclear, Fusion
Energy & Research, SIMIC



Lucio Milanese
Co-Founder & Chief
External Affairs Officer,
Proxima Fusion



Massimiliano Tacconelli
VP Nuclear & Big Science
Director, Walter Tosto



Anders Wulff
CEO, SUBRA

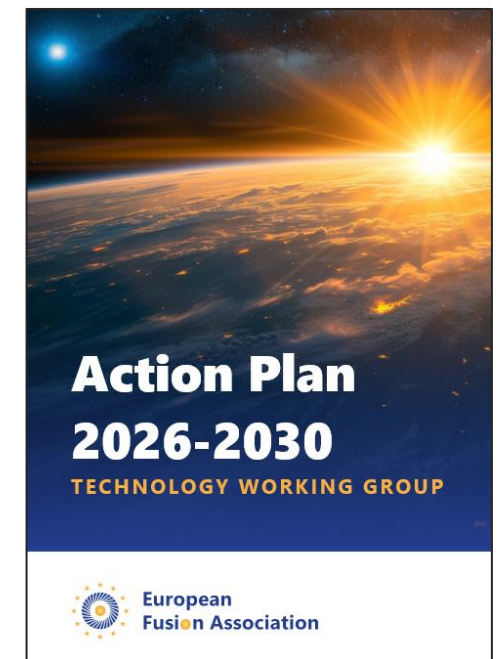
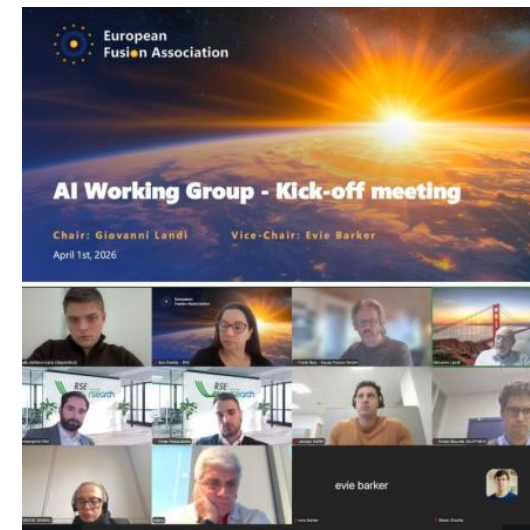
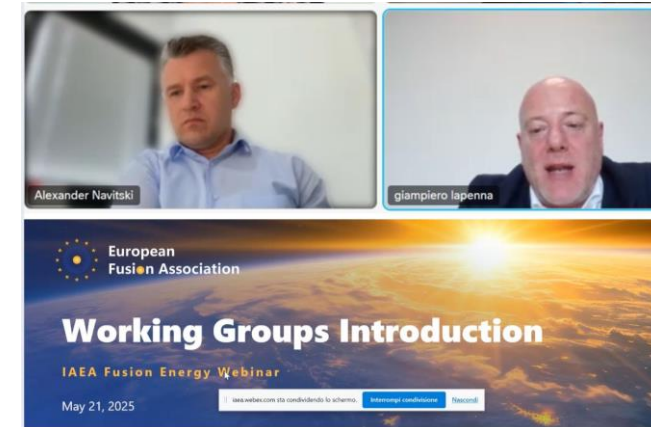
Notre mission

- **Offrir une perspective industrielle** à l'échelle européenne au-delà des intérêts des entreprises individuelles
- **Mettre en relation l'ensemble des acteurs:** développeurs de technologies, fournisseurs, partenaires industriels et académiques, décideurs autour des défis communs de la fusion
- **Coordonner la contribution des membres** aux discussions sur la réglementation, le financement, la chaîne d'approvisionnement et la politique
- **Représenter l'industrie européenne** de la fusion lors des grands événements et dans les interactions avec les parties prenantes de l'UE et des États membres



Nos actions depuis la création en 2024

- Mise en place et animation de **Groupes de travail** sur la Supply Chain, les Technologies et l'Intelligence Artificielle
- Etablissement d'une **cartographie de la Supply Chain** et **analyse des écarts technologiques** pour orienter les priorités en matière de politique et d'investissement
- **Publication d'une stratégie européenne** de la fusion présentant des recommandations de l'industrie pour le développement de la fusion
- **Mise en place de relations et partenariats stratégiques** avec des organisations telles que F4E, l'IAEA, et UK Fusion Industry Taskforce



A venir ...

- Mise en place d'un **nouveau bureau** sous la présidence de Bernard Blanc - Assystem
- Finalisation du **rapprochement avec Fusion Europe**
- Lancement d'un **Groupe de travail sur la Règlementation** de la fusion
- Poursuite de la **promotion d'une stratégie européenne** de fusion audacieuse, concrète et opportune



2. Les grands enjeux pour la supply chain

Principaux domaines technologiques

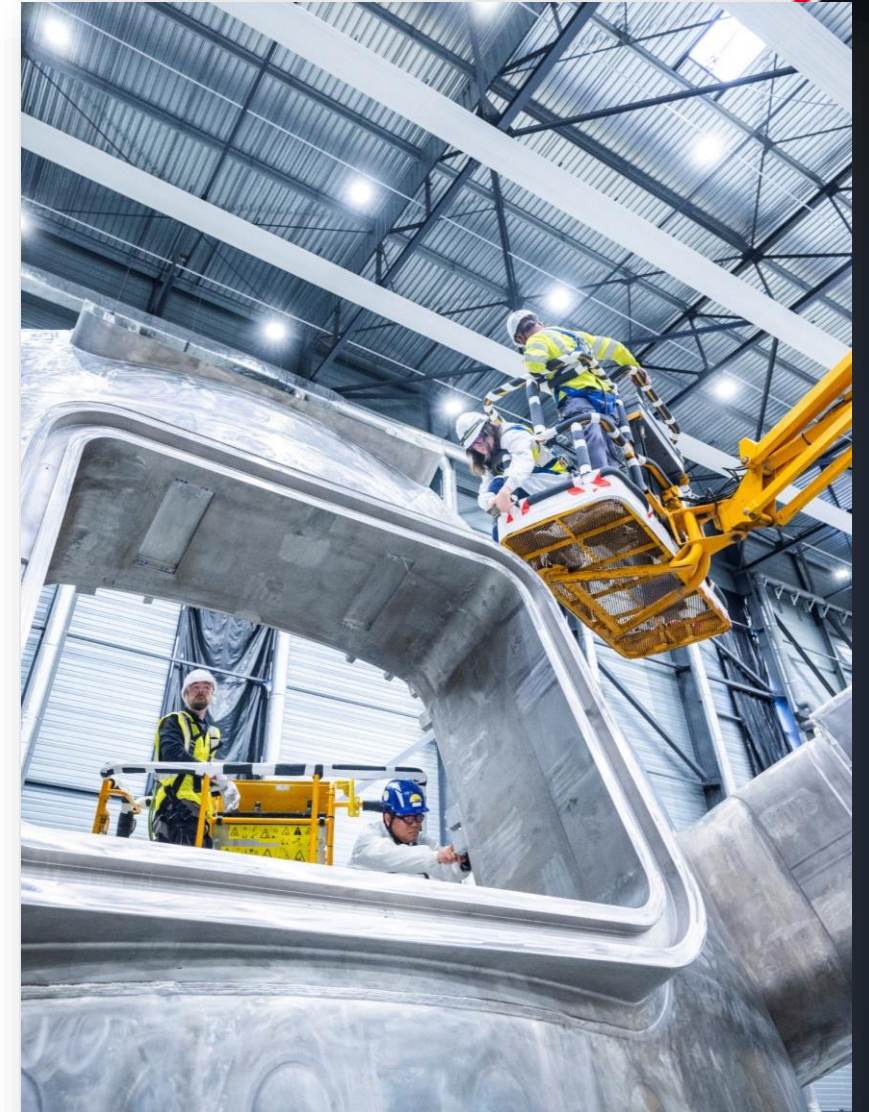
- ☐ Cycle du combustible
- ☐ Chauffage du plasma (RF, injection de neutres)
- ☐ Aimants (HTS - High Temperature SC magnets)
- ☐ Diagnostics
- ☐ Matériaux
- ☐ Composants face au plasma
- ☐ Qualification de nouvelles technologies de fabrication
- ☐ Intelligence artificielle (conception, pilotage)
- ☐ Réglementation
- ☐ ...



Comment adresser ces enjeux ?

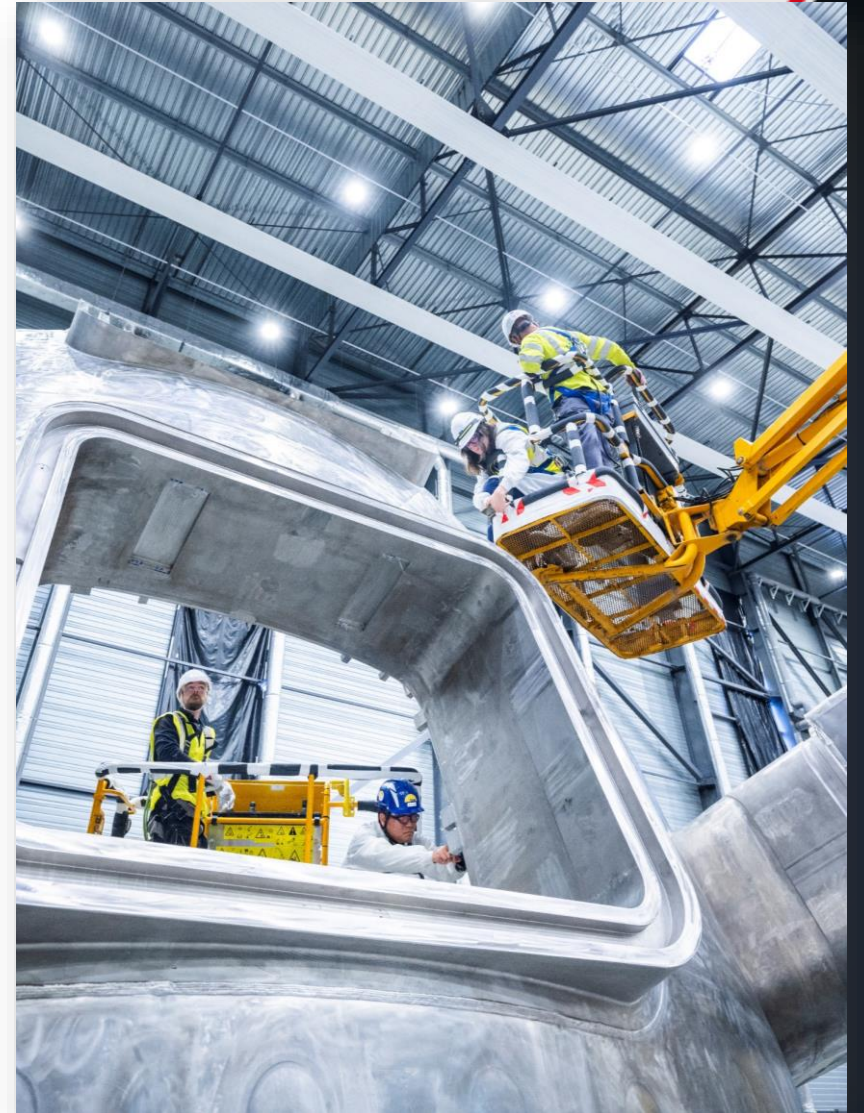
Consolider le triptyque Recherche – Industrie - Formation

- ☐ Transferts de technologies
- ☐ Mise en place de workshops rassemblant l'ensemble de la communauté
- ☐ Implication au plus tôt de l'industrie dans les développements
- ☐ Mise en place de plateformes technologiques
- ☐ Renforcement des actions de formation impliquant l'industrie



Contact

- efa@europeanfusion.eu
- egiguet@alsymex-alcen.com
- www.europeanfusionassociation.eu
- www.linkedin.com/company/european-fusion-association



les rencontres

rendez-vous d'affaires & opportunités de marchés

ITER

MERCI

Un évènement :



Le réseau des



Sous le Haut Patronage :

