



CONTRAT STRATÉGIQUE DE FILIÈRE

SOLUTIONS INDUSTRIE DU FUTUR

2021-2023

Recueil des annexes

Septembre 2021

Table des matières

Annexe 1 Calendrier de déploiement de la plateforme.....	4
Annexe 2 Récapitulatif des projets structurants du CSF : Industriels Pilotes / support par les OP membres / Calendrier	5
Annexe 3 Réorganisation des Missions de l’AIF « Saison 1 » vers l’AIF « Saison 2 », structure portant la Filière S-I-F, en lien avec France Industrie.....	13
Annexe 4 Détails des actions à l’International (Chine, Mexique, Russie, Japon).....	14
Annexe 5 Benchmark plans nationaux impression 3D internationaux	20
Annexe 6 CORI2DF – Autres projets spécifiques –	22
Figurent dans cette annexe le détail des projets complémentaires évoqués page 26 dans la feuille de route du CORI2DF. Ces projets sont portés par le CEA List et le CETIM :	22
• Le CEA List envisage de développer des projets de plateformes pour présenter aux industriels, et leur permettre de tester, les nouveaux moyens de production de l’industrie du Futur. Cf Annexes 6.1 à 6.3	22
• Le CETIM porte cinq projets mettant particulièrement en avant les enjeux associés à la dualité défis 4.0/défis environnementaux. Cf Annexe 6.4.....	22
Annexe 6.1 : Hub de plateformes PRISM	22
Description	22
1. Enjeux à relever.....	23
2. SWOT	23
Contexte partenarial	23
1. Autres filières participantes.....	23
Bénéfices attendus	23
1. Pour les acteurs de la Filière « Solutions Industrie du Futur ».....	23
2. Pour les acteurs des autres filières	24
Principaux lots du projet	24
Annexe 6.2 : Projet DREAM 4.0.....	27
Description	27
1. DREAM 4.0, en synthèse.....	27
i. Enjeux à relever.....	27
ii. SWOT	27
Contexte partenarial	27
1. Autres filières participantes :	27
Bénéfices attendus	28
1. Pour les acteurs de la Filière « Solutions Industrie du Futur ».....	28
i. Pour les acteurs des autres filières	28
Principaux lots du projet	28
Annexe 6.3 : Projet ISCo360 – « Ingénierie Système Collaborative 360 »	31
Description	31
1. ISCo360 –« Ingénierie Système Collaborative 360° », en synthèse.....	31
i. Enjeux à relever.....	31

ii. SWOT	31
Contexte partenarial	32
1. Autres filières participantes.....	32
Bénéfices attendus	32
1. Pour les acteurs de la Filière « Solutions Industrie du Futur ».....	32
i. Pour les acteurs des autres filières	33
Principaux lots du projet	33
Annexe 6.4 - Propositions de programmes structurants transversaux du CETIM	36

Annexe 1

Calendrier de déploiement de la plateforme



Roadmap de déploiement du portail Solutions Industrie du Futur

Date de mise en ligne	09/04/21	30/06/21	30/09/21	31/03/22	30/09/22
Offreurs de solution :					
S'inscrire sur la plateforme	•				
Consulter ou répondre à un appel d'offres	•				
Développement à l'international			•		
Porteurs de projet Lauréats France Relance					
Identifier les offreurs de solutions	•				
Etre accompagné pour définir mon projet	•				
> Renvois Boost French Fab	•				
> Renvois BPI France	•				
> Renvois CCI Business	•				
Lancer un appel d'offres					•
Financer mon projet					•
Services communs					
Mon tableau de bord	•				
Fonctions de gestion de planning de projet			•		
Trouver des partenaires industriels d'une filière	•				
Echanger avec les industriels de ma région				•	
Trouver des partenaires académiques				•	
Espace thématique	•				
Former les équipes				•	
Les vitrines Industrie du Futur	•				
Adhésion CCI Business	•				
Mentions légales, RGPD	•				
Facebook, Tweeter, LinkedIn	•				
Animation de la plateforme					
Animation générale filière (s/à Visiativ)	•				
Communauté Fabrication Additive	•				
Communauté 5G				•	
Communauté Traitement des déchets				•	
Communauté Recyclage matériaux de construction				•	
Autres communautés (au fil de l'eau)			•	•	•
Aspects techniques					
Fusion répertoires CCI B - BFF				•	
Connexion bidirectionnelle CCI B - 3D Experience				•	
Intégration marketplace					•

Annexe 2

Récapitulatif des projets structurants du CSF : Industriels Pilotes / support par les OP membres / Calendrier

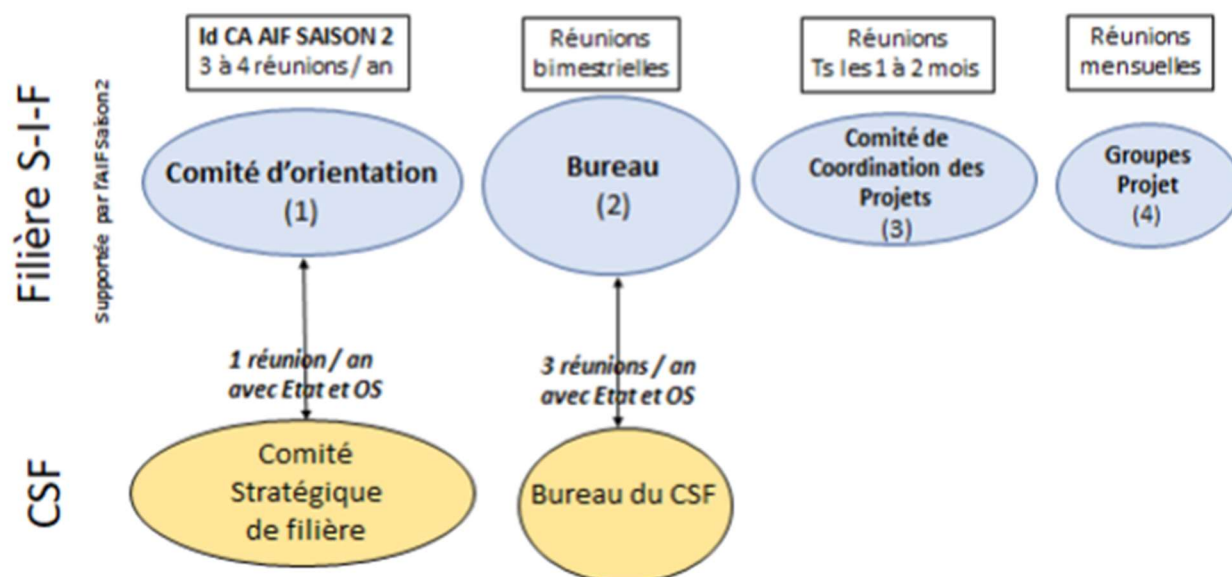
Document de travail

<p>Récapitulatif des projets structurants du CSF Industrie du Futur (S-I-F) Industriels Pilotes / support par les OP membres / Calendrier</p> <p>Mise à jour du 01/09/2021</p>
<p><u>Structuration/Animation des Groupes Projet et Gouvernance</u></p>
<p>- Le tableau de bord ci-après récapitule les projets structurants du Contrat Stratégique de Filière S-I-F, les équipes projets constituées, à date, et le calendrier des actions en cours.</p> <p>- Chaque projet est piloté par un ou deux Pilote(s) industriel(s) sous sa double étiquette entreprise/OP, qui identifie(nt) un « sherpa » de son/leur organisation. Il(s) monte(nt) une équipe projet supportée par 1 ou 2 OP membres de l'AIF, en lien avec l'équipe permanente.</p> <p>- L'équipe projet est ouverte aux Membres de l'AIF qui souhaitent participer.</p> <p>- Chaque OP peut intégrer ses adhérents qui le souhaitent dans les différentes équipes projet. Elle tient l'AIF informée des participations de ses adhérents aux équipes projet.</p> <p>La Gouvernance de la Filière et du CSF S-I-F figure ci-après pm.</p>

LA FILIÈRE SOLUTIONS INDUSTRIE DU FUTUR (S-I-F)

LA GOUVERNANCE DE LA FILIÈRE

ALIGNÉE AVEC CELLE DE 'AIF SAISON 2



Filière Solutions Industrie du Futur				
RECAPITULATIF DES PROJETS STRUCTURANTS DU CSF S-I-F				
Industriels Pilotes / support par les OP membres / Calendrier				
A. Axe 1 - Organiser, fédérer et faire connaître l'offre de solutions au niveau national et international				
Titre	Pilotage	Equipe support (Membres AIF)	Autres Contributeurs (Membres AIF)	Actions en cours / Calendrier
1. Plateforme numérique				
"Hub" pour connecter, accélérer, innover	O. Dario (Symop)/ S. Frikha (ESI Group/Numeum)	N. Parascandolo - Symop, V. Hueber - Numeum, L. Siegried - Gimélec, F. Longchambon CCI France	3DS/Numeum, Visiativ/Numeum, Fives/Symop, Jean-Louis Da Costa (Cimes /AFPC), Isabelle Fouquart (Nextmove/AFPC), Annabelle Sion (Polymeris/AFPC)	1. Réunion Equipe Support le 31/08 2. Audition BPI - TBC début septembre
2. Promotion/ Vitrines Idfu				
Promouvoir la Filière par les Vitrines Ind. du Futur (l'Excellence de la French Fab)	T. Valot (Fives/Symop), F. Bichet (DS/Numeum)	Filière (AIF Saison 2) Carole Loillier (BPI F)	Afpc, Numeum, Stéphane Raynaud (Inetum/Numeum), Eric Joyen-Conseil (Keyveo/Numeum), France Invest JM Delbecq (AFPC - pôle I Trans) V. Biancale (AFPC - pôle Minalogic)	1. Réunion du Comité vitrine tous les 15 jours - reprise le 14/09
3. International/Export				
Développer l'activité à l'export des industriels et valoriser l'offre française à l'international	J-M Caroff (Fives/Symop) / J. Beltran (DS/Numeum)	Filière (AIF Saison 2)	S.E, Symop, Numeum, Business F (partenaire) Marc Ricci (Optitec)	1. Finalisation contrat VIE Russie en cours
3 bis. Europe				
Coopération Trilatérale (yc volet Ind.dF Gaia-X)	Patrick Lamboley (SE/Gimélec) - Hadrien Szigeti (3DS/Numeum) - Valentina Ivanova (CEA) - Ahmed Jerraya (AIF/CEA)/ Pierre Faure (AIF/AFNET) Francis Jutand (AIF/IMT)	Jean-Marie Danjou (AIF)	Gimélec, Symop, Afnet/Atlas (partenaire), Numeum, UIMM, CEA, [DGE], Paul-Guilhem Meunier (IMT) L. Marin (Cimes) M. Vermeulen (Polymeris)	1. Réunion du GT Smart manufacturing le 24 aout (Position Paper)

B. Axe 2 : Initier de nouvelles utilisations de l'offre par le développement de projets structurants avec les filières utilisatrices					
1. Projets structurants pouvant être engagés rapidement					
Projet	Titre	Pilotage	Equipe support (Membres AIF)	Autres Contributeurs (Membres AIF)	Actions en cours / Calendrier
1.1 CSF Traitement déchets	Robotiser les centres de tri pour améliorer la valorisation des déchets	Thomas Hoffmann (Actemium/Symop)	Symop – Nicolas Parascandolo	[Nora MEGDER - Suez ; ADEME] C. Magniez (Team2) M. Ricci (Optitec) A. Bocquillon (Cimes)	1. Retour étude Deloitte début septembre puis AMI
1.2 CSF Ind. Construction (1)	Déployer des procédés pour recycler à 100% des bétons de fin de vie	T. Valot (Fives/Symop)			
1.3 CSF Ind. Construction (2)	Projet bâtiment basse consommation pays émergents	Philippe Penillard (CLEIA/Symop) / Sherpa Jérôme Degueurce (CLEIA/Symop)	Symop - Olivier Dario	Hugues Verité (AIMCC)	
1.4 CSF Infrastructures numériques	Identifier et promouvoir les nouveaux usages industriels de la 5G	Jean-Yves Bois (Agilicom/Gimélec)	Gimélec – L. Siegfried	Boris MADELEINE (B-Com/Numeum) / Michel Combot - FFT / C. Picory - IMT / Pascal Ray (IMT, Plateforme DIWII) G. Martinez (SCS) JC Béreau (Alpha-RLH) I. Fouquart (Nextmov)	
1.5 CSF Nouveaux Systèmes Energétiques	Promouvoir les nouvelles solutions françaises de décarbonation par l'Industrie du Futur	[TECHNIP/Syntec Ingénierie] - TBC		Frédéric Turkisch (Inetum/Numeum) ; Stéphane Raynaud (Inetum/Numeum) ; Vincent Pessione (IMT)	
1.6 CSF Automobile	Intégrer des solutions françaises dans l'industrialisation des batteries de 2ème G	[Thierry Valot (Fives/Symop) ou Marc Fromager (SE/Gimélec) - TBC]	Jean-Luc Brossard (PFA) / Symop - N. Parascandolo	Stéphane Raynaud (Inetum/Numeum) C. Magnez (Team 2) JL Da Costa (Cimes) L. Deloux (I Trans) P. Grasser (PVF) I. Fouquart (Nextmove) Bruno Nicolas (Vinci Energies / Symop)	1. Réunion Comité Batterie le 24/09
2. Autres projets en perspective					
Projet	Titre	Pilotage	Equipe support (Membres AIF)	Autres Contributeurs (Membres AIF)	Actions en cours / Calendrier
2.1 CSF Aéronautique	Renforcer les échanges avec les offreurs de solutions des Vitrines Industrie du Futur	F. Vincentz (Marposs/Symop)/Cl. Gallet (Coriolis Composite/Symop)	Symop – N. Parascandolo	Eric L eTinier (Inetum/Numeum) S. Angevin (AFPC - pôle AESV) L. Aubertin (pôle EMC2) S. Coupé (pôle Astech) JL Da Costa (Cimes)	1. Suites Rdv avec Jean Saas à organiser
2.2 CSF Santé	Renforcer l'automatisation des dispositifs médicaux	[Industriel - TBC]	[FIM, SNITEM - TBC]	Numeum- Y / Philippe Maugendre - Sanofi JJ Legat (Pomeris)	

2.3 CSF Agroalimentaire	Développer un traceur de l'emballage pour favoriser sa valorisation	Eric Fresnel (Sleever/Sympo)		Numeum - Y / Jean-Thibault Geertz (Laiterie Saint Denis l'Hotel) M. Ricci (Optitec) O. Chavrier (SCS) JC. Bereau (Alpha-RLH)	<i>1.Prise de contact F. Sanchez avec nouveau Pdt ANIA/CSF Agro à caler</i>
2.4 CSF Industries Mer	Identifier les leviers de la digitalisation des moyens de production	Olivier Sanquer (Vinci Energies/Sympo) Denis Baranger (ABB/Gimélec) / Chef de projet Mathieu Heriau (ABB/Gimélec)	Sympo – Olivier Dario	Numeum- V. Hueber C. Avellan (pôle Mer Méditerranée) L. Aubertin (pôle EMC2) A. Bocquillon (Cimes)	<i>1. Relance à faire suite présentation Hub et Plateforme S-I-F au Comité numérique le 22/06</i>

C. Axe 3 : Soutenir l'innovation des produits et services de l'offre pour monter en gamme - CORI2DF

Pilotage général Marc Fromager (Schneider Electric/Gimélec) / [Sherpa - Laurent Siegfried/Gimélec]
Membres Copil - TBC : Constant Bernard, Olivier Dario, Nicolas Parascandolo et Claire Brillanceau (Sympo) / Sébastien Massart (DS/Numeum) / Serge Nadreau (ABB/Gimélec) / Pauline Capus, Vincent Biancale et Arnaud Bocquillon (AFPC) / Jean-Noël Patillon et Frédéric Amblard (CEA List) / Daniel Richet et Philippe Lubineau (Cetim) / Laurent Champaney et Ivan Iordanoff (ENSAM) / Benjamin Frugier (Fim) / Thierry Valot (Fives/Sympo) / Laurent Siegfried (Gimélec) / Francis Jutand et Vincent Pessionne (IMT) / Pierre Loonis (FFCR/Proxinnov/Sympo) / Patrick Lambole (Schneider E/Gimélec) / Valentin Hueber (Numeum) / Sawsen Ayari-Pouliquen (UIMM)

Titre	Pilotage	Equipe support (Membres AIF)	Autres Contributeurs (Membres AIF)	Actions en cours
1. Créer un CORI2DF pour fédérer et accélérer les écosystèmes de soutien de l'innovation en contribuant aux autres outils du plan de relance				
Elaboration de la feuille de route - Pilotes - partenaires	Pilote : Marc Fromager (SE/Gimélec) [Sherpa : Laurent Siegfried/Gimélec]	Cea List : Jean-Noël Patillon Cetim : D. Richet/P. Lubineau	Ensemble des membres contributeurs aux projets Axe 3	<i>1. Nouvelle réunion avec l'Equipe projet le 24 septembre</i>
Etude d'une Stratégie d'Accélération Robotique / Machines intelligentes,	Pilote : Pierre Loonis (FFCR/Proxinnov/Sympo) [Sherpa : Sympo - Claire Brillanceau]	Serge Nadreau (ABB/Gimélec) Thierry Valot (Fives/Sympo) X. (DS)	CEA List : JN Patillon Cetim : P. Lubineau Stéphane Raynaud (Inetum/Syntec Num) M. Ricci (Optitec) L. Aubertin (pôle EMC2) A. Bocquillon (Cimes) ; Vincent Pessionne (IMT)	<i>1. Echange avec D. Fraboulet avant d'organiser réunion #2 avec Mesri-Cea-Cetim-CNRS-DGE-Sympo-FFCR => faire propositions actions ; [Calage en cours de cette réunion]</i>
Stratégies d'accélération IA	Jean-Noël Patillon (CEA)			
Stratégie d'accélération cybersécurité	Jean-Noël Patillon (CEA) /Herve Debar (IMT)			
Stratégie d'accélération Cloud				
Stratégie d'accélération décarbonation de l'industrie (en lien avec projet CSF NSE)	Jean-Noël Patillon (CEA) / Françoise Preteux (IMT)			
2. Renforcer les travaux de Standardisation / normalisation : OPC-UA				
Généralisation de l'OPC-UA pour assurer l'interopérabilité des machines et des systèmes + Lien ATLAS	Pilote : Patrick Lambole (SE/Gimélec)	L. Siegfried (Gimélec) Bruno Schultz (AFNET) & SYMOP	Stéphane Raynaud (Inetum/Numeum), Benjamin Frugier (FIM) A. Bocquillon (Cimes) JC Bereau (Alpha-RLH)	<i>1. Organiser une réunion post Global Industrie</i>

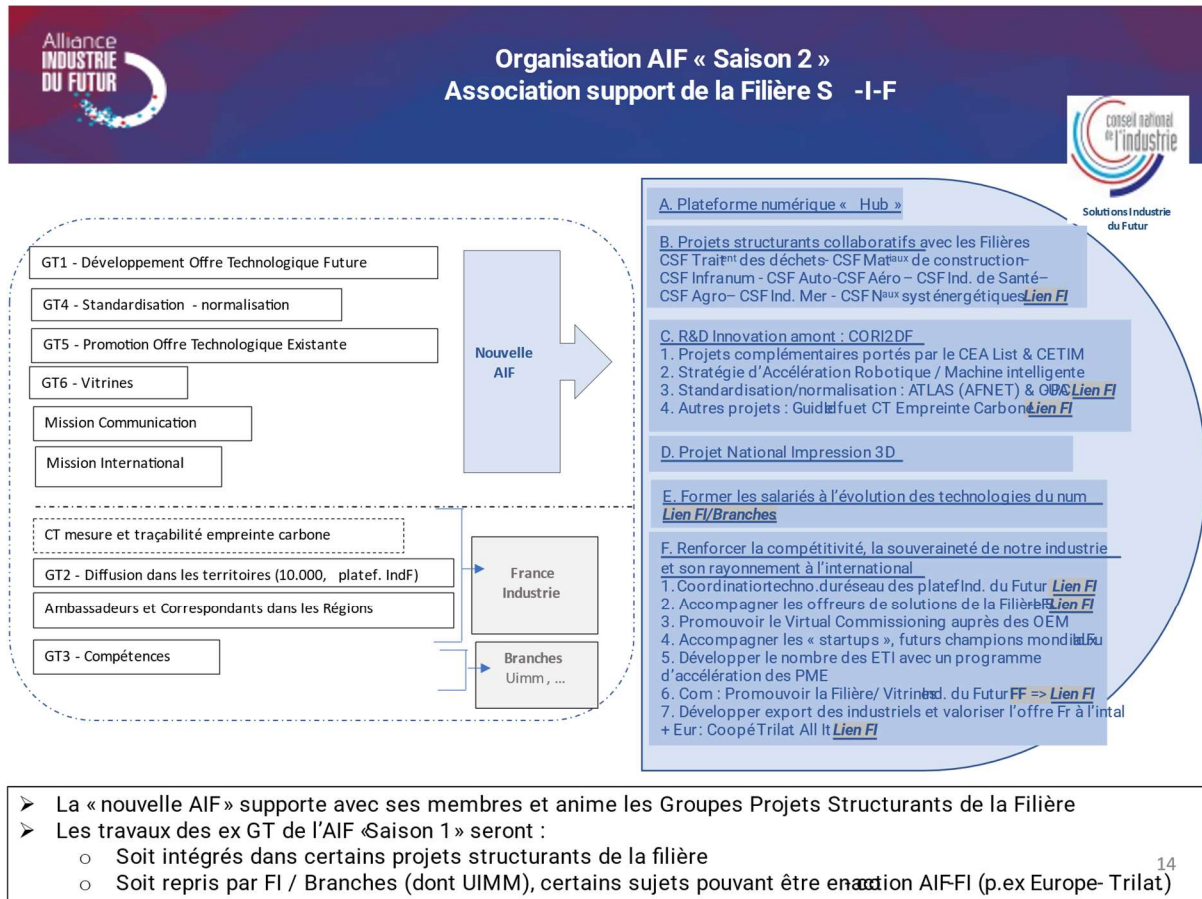
D. Axe 4 : Renforcer la compétitivité, la souveraineté de notre industrie					
Projet	Titre	Pilotage	Equipe support (Membres AIF)	Autres Contributeurs (Membres AIF)	Actions en cours
1. Accélérer le développement de l'offre française de constructeurs de machines	Développer l'offre française des constructeurs de machines (OEM).	Bruno Bouard (Siemens France/Gimélec)	Gimélec – L. Siegfried / Paul-Emile Contreras	[Slaheddine Frikha (Group ESI/Numeum), Stéphane Raynaud (Inetum/Numeum), Arnaud Bocquillon (Cimes)]	
2. Renforcer l'Accompagnement Industrie du Futur des OdS	Sous-programme 10 000	Benjamin Frugier (FIM) /Valentin Hueber (NUMEUM) /Bruno Restif (CETIM) - TBC	FIM - NUMEUM - CETIM - BPIFRANCE	JP Malicet - Captronic A. Bocquillon (Cimes)	<i>1. Suivre rédaction avenants plan 10 000 Etat/Régions au 4ème tri 2021</i>
3. Accompagner les Startups IdFU	Accompagner les « startups », futurs champions mondiaux l'industrie du futur	[Alexandre Lacour (SOMEFLU/Evolis) - Damien Marc (JPB Systèmes/Sympo)]	Numeum – M. Fedida	Jonathan Lascar (BpiF) N. Parascandolo (Symop) V. Hueber (Numeum) JP Malicet (Captronic) ; Vincent Pessione (IMT)	<i>1. Réunion Equipe support le 2 septembre</i>
4. Développer le nombre des ETI avec un programme d'accélération des PME	Développer le nombre des ETI avec un programme d'accélération des PME	Sympo - N. Parascandolo ; EVOLIS - O. Dario ; Gimélec - Antoine de Fleurieu ; Numeum - Valentin Hueber ; CETIM- Pierre-Marie Gaillot ; Captronic JP Malicet ; Jérôme Lebacle & Alexnadre Legros (BPIF) ; Sawsen Ayari-Pouliquen (UIMM)	AIF	Serge Weibel (Inetum/Numeum) , C. Avellan (Pôle Mer Méditerranée) /L. Aubertin (Pôle EMC2) / A. Bocquillon (Cimes) / JJ Legat (Polymeris) / Astrid Southon (IMT)	<i>1. Copil #3 le 31/08 2. Lancement programme le 8 déc. 2021</i>
5. Soutenir le développement de la fabrication additive	Changer d'échelle pour la fabrication additive	C. Eschenbrenner (DS / France Additive/ Sympo)	Sympo - Claire Brillanceau / UIMM - x	Contributeurs : Centrale Nantes, Cesi, AddUp, Irepa Laser, Prodways, Erpro, Volum-E, Lattice Medical, NCI capital investissement, Pollen AM, CEA, EMC2, Eramet, Kearney, HP, Exprezis, Université de Lorraine, Renault, Institut Maupertuis, Cetim, L. Aubertin (EMC2)F. Simon (Cimes, UIMM,)C. Bedouet (Polymeris, 3Dnatives, A3DM, Infopro	
6. Former les salariés à l'évolution des technologies du numérique		Sawsen Ayari-Pouliquen (UIMM)	UIMM / OPCO 2i –	Eric JOYEN-CONSEIL (Keyveo/Numeum) - Martine Assar (IMT) - ENSAM - Jean-Philippe Malicet (Captronic)	<i>1. Feuille de route à rédiger au cours du T3 2021</i>

Autres projets en perspective pour le CSF S-I-F					
Projet	Titre	Pilotage	Equipe support (Membres AIF)	Autres Contributeurs (Membres AIF)	Actions en cours
1.Des projets complémentaires portés par le CEA List et le CETIM (Axe 3)	Plateforme PRISM du CEA et projets CETIM	J-N Patillon (CEA) / P. Lubineau (Cetim)	CEA List, CETIM	Pascal Ray (IMT) S. Guyomarch (pôle EMC2) A. Bocquillon (Cimes)	
2. Datasphère (Axe 3)	Une Datasphère des données industrielles soutenue par une Chaire de Grande Ecole	F. Jutand (IMT)	Vincent Pessione (IMT)	Philippe Marcel (Captronic) Jean-François HENON (Optimistik/Syntec Num)	
3. Réseau campus labellisé (Axe 3)	Un réseau de Campus d'innovation labellisés Industrie du Futur	F. Jutand / V. Pessione L. Champany Ivan Iordanoff (Ensam)		S. Coupé (pôle Astech) A. Bocquillon (Cimes) I. Fouquart (Nextmove)	
4. Groupe d'étude Offre Amont (Axe 3)	Technologies Industrie du Futur (briques), Edge-données-Ia, Jumeau Numérique	[Hélène Determe (Cetim) - Olivier Scart (DS/Numéum)] TBC		Sociétés savantes AFM : Eric Arquis Guillaume Turpin (INRIA)	
5. Ecole industrie du Futur (Axe 4)			CEA		
6. Parcours : former aux compétences clés (Axe 4)	Offre de formation et d'accompagnement pour les filières du champ de l'industrie du futur.	Francis Jutand (IMT)	Consortium piloté par l'IMT	Marc Bruneteau (Inetum/Numéum)	Le projet a été sélectionné dans le cadre d'un appel d'offre du PIA 3 et est en cours de contractualisation avec la Banque du territoire pour un démarrage début octobre 2021 et une durée de 3 ans
7. L'Ecole by CapGemini (Axe 4)					
8. Renforcer l'accompagnement dans le choix et le déploiement des solutions numériques (Axe 4)			Numéum		
9. Proposer des solutions métiers et services partagés aux PMI/ETI (Axe 4)		[Juliette de Maupéou - CapGemini/Numéum]	Valentin Hueber - Numéum		1. Réunion avec Industries de la mer le 29/6 pour tester l'offre

Projets AIF en cours reliés au CSF et contribuant à son succès					
Projet	Titre	Pilotage	Equipe support (Membres AIF)	Autres Contributeurs (Membres AIF)	Actions en cours
1. Standardisation-Normalisation/ Atlas (Axe 3)	Projet Atlas avec l'AFNeT: booster travaux de standardisation inter filières	P.Lamboley (SE/Gimélec),	Gimélec – P.Tailhades	V.Hueber (Numeum) Hadrien Szigeti (DS/Numeum) Jean Brangé (AFNET)	1. Finalisation recrutement expert pour le 15/09
2. Coordination technologique plateformes IdFu (Axe 4)	Assurer la coordination technologique du réseau des plateformes d'accélération Industrie du Futur	[Frédéric Amblard] - tbc	CEA	IMT - Vincent Pessionne S. Angevin (AFPC - pôle AESV) A. Bocquillon (Cimes)	

Annexe 3

Réorganisation des Missions de l'AIF « Saison 1 » vers l'AIF « Saison 2 », structure portant la Filière S-I-F, en lien avec France Industrie



Annexe 4

Détails des actions à l'International (Chine, Mexique, Russie, Japon)

I – CHINE

Contexte :

- La Chine a publié son 14^{ème} plan quinquennal. Ce plan insiste sur :
 - Le développement de l'économie de la consommation, tirée par l'offre,
 - L'importance de l'innovation et du développement technologique, visant l'amélioration de son industrie, tout en bâtissant une infrastructure solide dans les domaines du transport et de la communication numérique.
 - Le développement vert, clé pour la protection de l'environnement et le développement durable en investissant massivement, par exemple, dans les énergies renouvelables. En mettant en œuvre cette révolution énergétique, la Chine a pour ambition d'atteindre son pic d'émission de CO2 en 2030 et sa neutralité carbone en 2060
 - La Chine peut encore offrir un débouché aux entreprises étrangères apportant des solutions dont son industrie manque aujourd'hui pour atteindre ses objectifs. Ce sont ces opportunités que le dispositif proposé par l'Alliance pour l'industrie du futur vise à faire connaître à nos entreprises.

- Le PIB chinois est le second dans le monde, sa croissance a atteint 2,3 % en 2020, son objectif de croissance pour 2021 est de 6 %. Cette croissance pourrait être attractive pour l'arrivée de capitaux étrangers, qui dépend de la politique envers les entreprises privées étrangères

- Le MIIT (ministère de l'Industrie et de la technologie de l'information) :

Ses responsabilités principales sont la formulation et la mise en place de plans industriels.

La politique industrielle et les standards :

- *Contrôle la gestion de l'industrie au quotidien,*
- *Promeut le développement et l'innovation dans les équipements techniques essentiels, en menant la communication industrielle,*
- *Guide et promeut l'élaboration de l'information,*
- *Coordonne et assure la sécurité de l'information nationale.*

Tel un département de management de l'industrie, il dirige principalement le planning, les politiques et les standards, et guide le développement de l'industrie sans interférer dans la production et le fonctionnement des entreprises.

C'est un Interlocuteur incontournable pour toute entreprise étrangère exerçant une activité industrielle en Chine

- L'AIF a développé une collaboration avec le Comité International de Coopération Economique et Technologique (CITEC) qui a été inclus dans la feuille de route entre le ministère de l'économie et des finances de la République Française et le ministère de l'industrie et des technologies de l'information de la République populaire de Chine en Janvier 2018, lors de la visite du Président Emmanuel Macron.
- L'AIF et CITEC organisent quatre tables rondes avec la participation de plus de 1 000 entreprises françaises et chinoises, incluant des séminaires thématiques, des visites d'expositions des sessions d'entraînement et la publication de deux listes de projets pilotes sur les sites web du MIIT et le la DGE

Objectifs :

- A partir de la création de la nouvelle filière de S-I-F, la sélection du projet pilote insiste encore plus sur la promotion d'une solution française, visant la lutte contre le réchauffement climatique, cause commune pour

la France et la Chine et les solutions digitales qui combinent la demande forte du marché chinois et l'excellence de l'offre française, spécialement dans le domaine des machines-outils et des solutions électromécaniques.

- La structure établie entre la DGE et le MIIT et entre L'AIF et le CITEC, pourrait aider nos entreprises à prospérer en Chine, ceci pour plusieurs raisons :
 1. La taille du marché chinois et son infrastructure numérique pourraient être attractives pour les fournisseurs de solutions françaises qui souhaitent se développer ;
 2. Le gouvernement chinois, le MIIT pour le secteur industriel, pourrait choisir une politique préférentielle envers la technologie avancée, révélée par les projets pilotes ;
 3. Le puissant MIIT et son influence nationale, pourrait être un canal parfait de marketing et de de promotion touchant l'industrie ;
 4. Cette collaboration serait une parfaite et concrète mise en œuvre de la feuille de route signée en janvier 2018, entre le MIIT et le Ministère de l'Economie et des Finances
 5. Cette démarche permet de donner une plus grande visibilité au savoir-faire français face à ses concurrents notamment allemand

Calendrier des événements :

- Juin 2021
 - Communication au MIIT de la charte internationale de l'AIF et de l'annexe Chine
 - Discussion de la nouvelle procédure de sélection du projet pilote, du jury institutionnel et du jury d'experts
- Juillet 2021 : Communication des critères et collecte des projets chinois et français
- Octobre /Novembre 2021
 - Le jury choisit les projets pilotes
 - Table ronde annuelle/promotion DU S-I-F (avec un peu de chance, Mr Thomas Courbe et Mr Xing GuoBin pourront ouvrir la table ronde
 - Publication de la troisième liste de projets pilotes

En 2022-2023 L'AIF et la CITEC renforceront la structure en deux étapes pour les projets pilotes, à savoir : un jury institutionnel composé de français et de chinois fait la présélection qui focalise et sert de criblage pour la sécurité technologique, la sélection finale est faite par un jury d'experts composé de membre français et chinois ; Un séminaire et une table ronde se tiendront dans les régions stratégiques ; Les projets pilotes seront axés sur les domaines suivants : decarbonation, numérisation • AIF fournira des conseils concrets au gouvernement français lorsque le gouvernement dialoguera avec le gouvernement chinois en énumérant les défis auxquels sont confrontées les entreprises françaises en Chine tels que la protection de la propriété intellectuelle, l'ouverture du marché, le traitement équitable, etc.

II- Mexique

Contexte :

- Le Mexique souhaite profiter de la relance économique initiée durant le mois de mars 2021 pour mettre en œuvre une stratégie de politique industrielle qui lui permettra de s'aligner rapidement au contexte de transformation internationale. La concurrence géopolitique et géoéconomique entre la Chine et les Etats-Unis, la reconfiguration des chaînes globales de valeur, la dépendance avec un seul pays, la stratégie d'attraction des investissements instrumentée en Europe et aux Etats-Unis pour récupérer emplois et bien-être social, le télétravail, la révolution numérique, l'installation du T-MEC, le besoin de certains pays de s'installer au Mexique pour aborder le marché des USA et celle de surmonter une économie nationale à faible valeur ajoutée, sont les atouts que le Mexique compte développer très rapidement.
- La croissance économique du Mexique devrait être en 2021 de 6.5%, avec une industrie qui représente 35% de son PIB. Le Mexique est devenu le premier partenaire commercial des USA grâce, entre autres, de son "Traité d'échange commercial" (TMEC) avec les USA et le Canada. Le Mexique est en profonde transformation industrielle motivée par la prochaine annonce du gouvernement de sa Politique industrielle, très inspirée de la nôtre, puisqu'elle a été nommée "INDUSTRIA DEL FUTURO".

Objectifs :

1. Poursuivre la promotion AIF entamée en mars 2018 pour affirmer notre présence et tout particulièrement avec notre nouvelle filiale S-I-F.
2. Promouvoir les offres de solutions industrielles françaises en fédérant la "Team France Export" - très présente au Mexique : BF, French Tech, CCI et les services de l'Ambassade.
3. Labéliser de nouvelles vitrines internationales de l'AIF

Calendriers des événements :

- En règle générale, l'AIF est invitée à presque tous les événements industriels mexicains car intégrée dans le monde industriel mexicain. L'AIF participe depuis 2 ans, a au moins 2 événements virtuels industriels. Le prochain événement aura lieu le 30 juin et le 1er juillet 2021 à Paris ou les 2 ministres des affaires étrangères organiseront au Quai d'Orsay, la réunion du "CONSEIL STRATEGIQUE FRANCO MEXICAIN"(CSFM) ou l'AIF a été convié en 2019 (l'AIF est d'ailleurs – apparemment - la seule à avoir concrétisé les projets que annoncés lors de la dernière réunion du CSFM en décembre 2019), ce qui positionne l'AIF favorablement pour la présentation de nouveaux projets.
- L'AIF sera également présente à la grande Réunion Annuelle des Industriels 2021 ou le pays invité d'honneur seront les Etats Unis.

III- RUSSIE

Contexte :

- L'Industrie 4.0, c'est la quatrième révolution industrielle, une transformation numérique et une nouvelle approche de la production avec l'implantation des technologies de l'information dans l'industrie, l'automatisation des business-processus et l'extension de l'intelligence artificielle.
- La Russie est au 13^{ème} rang mondial par l'implication de la population dans l'économie digitale : 77% de ménages ont l'accès à l'internet et 89,5% d'organisations utilisent l'internet dans leur travail. Dans l'industrie, ce résultat est plus modeste, d'où la nécessité pour la Russie de participer au programme mondial « Industrie 4.0 ». Pour cela, la Russie a développé pour le pays le projet national « Economie digitale ».
- En 2020, seulement 1-3% d'entreprises avaient prévu l'implantation des technologies intelligentes (production ouverte, solutions « green », 3D-impression, IoT), mais d'ici 2020 ce chiffre devrait augmenter considérablement et atteindre 10-13%.
- Le développement de l'Industrie 4.0 bénéficie du soutien d'Etat : en 2019-2020, plus de 3,5 mlrd Roubles ont été alloués par le Ministère de l'industrie et du commerce pour soutenir l'élaboration des technologies numériques, des plateformes digitales et des produits logiciels, la création et le développement de la production industrielle de haute technologie ce qui représente des opportunités potentielles pour la filière française (Solutions Industrie du Futur).

Objectifs :

- Depuis 2016, l'AIF (Alliance Industrie du Futur) renforce sa coopération avec les partenaires russes (autorités, grandes entreprises) dans le domaine de la digitalisation et l'industrie 4.0
- Du côté russe, l'Union des Industriels et des Entrepreneurs de la Russie (RSPP) s'est posé comme objectif le développement de la coopération avec l'Alliance française « Industrie du Futur ». La signature du Mémorandum sur la coopération dans le domaine de l'Industrie du Futur entre RSPP et le MEDEF International a eu lieu en mai 2018, au Forum Economique de Saint-Pétersbourg.
- Ce Mémorandum a été suivi de plusieurs actions organisées par Jean-François Legrain, Directeur Pays de Fives en Russie, Ambassadeur de l'Alliance Industrie du Futur en Russie. Par exemple :
 - En novembre 2017, lors de la première réunion sur la digitalisation qui a été organisée RSPP à Moscou, plusieurs axes de coopération ont été proposés (technologies digitales, fabrication additive, l'automatisation et la robotique)
 - En mars 2018 ont eu lieu les échanges avec les autorités russes sur l'Industrie du Futur dans le cadre de la visite officielle à Paris du Mr. Oleg Bocharov, Vice-ministre de l'industrie et du commerce de la Fédération de Russie.
 - En mai 2018, une nouvelle phase de cette démarche unique et englobante a été engagée par Mr. Frédéric Sanchez, Président de MEDEF International et Co-Président de l'Alliance Industrie du Futur lors de la signature du Mémorandum de la Coopération entre MEDEF International et RSPP en présence des présidents russe et français dans le cadre du Forum Economique International à St Pétersbourg.
 - En juillet 2018 la participation à l'exposition à INNOPROM-2018 Futur " à Ekaterinbourg a permis de développer un échange dans le domaine de la digitalisation de l'industrie et de promouvoir les activités de l'AIF.
- Puis :
 - Les Premières rencontres franco-russes de l'Industrie du Futur ont été organisées à Moscou en avril 2019.
 - Forum Economique International, Saint-Pétersbourg, Juin 2019.

- En décembre 2019, première réunion du Conseil Franco-Russe de l'Industrie du Futur organisée par l'AIF, l'Ambassade de France et Nauka Inov (CCIFR) en partenariat avec RSPP, le Ministère de l'industrie et du commerce russe (Minpromtorg).
- En Juillet 2020, s'est tenue la réunion de préparation du Conseil Franco-Russe de l'Industrie du Futur sous format de visio-conférence.
- organisation de la Deuxième réunion du Conseil Franco-Russe de l'Industrie du Futur sous format de visio-conférence en Décembre 2020.

Les acteurs du Conseil franco-russe de l'Industrie du Futur se sont réunis en visio-conférence pour établir la roadmap 2021, avec la participation de, de l'Alliance Industrie du Futur, de MEDEF International, de Nauka Innov de la CCI France-Russie, du Ministère de l'Industrie et du Commerce de la Russie, de l'Ambassade de France en Russie et de la Représentation commerciale de la Russie en France.

Les discours d'inauguration de Frédéric Sanchez et d'Alexandre Shokhine, Président de RSPP, ont été axés sur des besoins réels et les objectifs de l'industrie du futur.

La coopération dans le domaine de l'Industrie 4.0, y compris l'échange d'expérience et des best practices dans l'économie digitale, peut devenir un des principaux axes du partenariat entre les entreprises membres de RSPP et les sociétés françaises.

Calendriers des événements :

- Depuis 2019, poursuite du travail de sélection des réalisations exceptionnelles dans la coopération franco-russe dans le domaine de l'Industrie du Futur.
- Février 2021 – Intervention de J-F.Legrain « Industrial Cooperation and ways to restore economic growth » a la conférence organisée par la Chambre du Commerce et de l'Industrie de la Russie, RSPP et Intesa Bank « New challenges for economic cooperation and overcoming the pandemic »
- Mai 2021 – Discussions avec RSPP et recherche des candidatures
- Juin 2021 – Participation de Thierry Valot à Trianon Start-Up avec French Tech Russie
- Juin 2021 – Réunion d'évaluation première candidature
- Juillet 2021 – Rencontre d'évaluation seconde candidature
- Automne 2021 (date à définir en fonction de la situation sanitaire) - Deuxièmes rencontres franco-russes
- **Pour 2022** : Identification et évaluation des candidatures aux réalisations emblématiques, Sessions du conseil-franco-russe de l'industrie du futur, Organisation des rencontres franco-russes de l'industrie du futur

IV- JAPON

Contexte :

L'Ambassadeur Industrie du Futur pour le Japon a été nommé par le Conseil d'Administration de l'AIF en mars 2021. Les actions anticipées en 2022-23 sont :

- Avancement de la collaboration entre DGE et METI Japon sur la base des politiques "Industrie du Futur" et "Japan in Action"
- Reprise de contact avec RRI (Robot Revolution & Industrial IoT Initiative) avec l'objectif de trouver un protocole commun pour connecter les robots
- Exploration de collaboration avec IVI (Industrial Value Chain Initiative) avec l'objectif d'interconnecter les clouds industriels français et japonais
- Recherches et mise en place de la modalité de la collaboration avec autres interlocuteurs clés (candidats : NECA, IoT Consortium...)
- Exploration de collaboration avec les instituts académiques
- Mettre en lumière la coopération existante avec Global industrie JP GL Event/Aichi Sky Expo

Annexe 5

Benchmark plans nationaux impression 3D internationaux

Benchmark plans nationaux impression 3D internationaux

Pays	Montant	Période de couverture
USA	1 à 3 Md\$ 3 à 5 Md\$	2015/2020 2020/2025
ALLEMAGNE	0,5 à 1 Md€ 1 à 2 Md€	2015/2020 2020/2025
CHINE	313 M€ 2 à 5 Md€	2015/2018 2020/2025
UK	100 M€ 300 à 500 M€	2007/2015 2015/2020
COREE DU SUD	200 à 300 M€	2015/2020
ITALIE	100 à 150 M€	2015/2020
FRANCE	80 à 100 M€ (nb : diverses actions, non groupées)	2015/2020

Source : recherches internet, diverses sources et estimations équipe projet

Benchmark taille des marchés impression 3D internationaux (2019)

Rang	Pays	Montant
1	ALLEMAGNE	1,3 Mds \$
2	USA	1,2 Mds \$
3	CHINE	1,1 Mds \$
4	FRANCE	489 M\$
5	UK	480 M\$
6	ITALIE	470 M\$
7	JAPON	354 M\$

Source : [Primante 3D janv 2020](#)

La France est le 7^{ème} pays
en terme d'imprimantes
3D industrielles installées

Source : recherches internet, diverses sources et estimations équipe projet

Benchmark services de fabrication et offreurs technologies (Fév. 2021 – pure players**)

Rang	Société	Pays	Activité	Capitaux propres *	Capitalisation	Employés
1	GE ADDITIVE	USA	Imprimantes et fabrication	2 Md\$	Business unit	2000
2	HP 3DPRINTING	USA	Imprimantes	1 Md\$	Business unit	2000
3	TIERTIME	Chine	Imprimantes	773 M\$		4900
4	CARBON	USA	Imprimantes	683 M\$		420
5	DESKTOP METAL	USA	Imprimantes	438 M\$	5,15 Md\$	500
6	STRATASYS	USA	Imprimantes	318 M\$	1,8 Md\$	2700
7	FARSOON	Chine	Imprimantes	300 M\$		3000
8	XOMETRY	USA	Plateforme marketplace	195 M\$		395
9	3D SYSTEMS	USA	Imprimantes et fabrication	169 M\$	4,4 Md\$	2620
10	VELO3D	USA	Imprimantes	150 M\$		300
11	MARKFORGED	USA	Imprimantes	139 M\$		300
12	FORMLABS	USA	Imprimantes	106 M\$		600
13	EOS	Allemagne	Imprimantes	100 M€	>1 Md€ non coté	1250
14	INTAMSYS	Chine	Imprimantes	100 M\$		500
15	FARSOON	Chine	Imprimantes	100 M\$		3000
16	FICTIV	USA	Plateforme marketplace	93 M\$		120
17	PROTOLABS	USA	Fabrication	68 M\$	4,05 Md\$	2487
18	PRODWAYS	France	Imprimantes et fabrication	64 M€	139 M€	505
19	SLM SOL.	Allemagne	Imprimantes	60 M€	352 M€	300
20	FIT	Allemagne	Fabrication	40 M€		400
21	OQTON	USA - Belgique	Logiciels	40 M€		60
22	ADDUP	France	Imprimantes et fabrication	40 M€		100
23	3DHUBS	Pays-Bas	Plateforme marketplace	30 M€	350 M€ cession	150
24	MATERIALISE	Belgique	Logiciels et fabrication	25 M€	2,41 Md\$	2177
25	3YOURMIND	Allemagne	Logiciels	20 M€		120
26	ERPRO	France	Fabrication	5 M€		100

* Indicatif : Fonds levés privés, subventions publiques et avances remboursables

**hormis pour GE et HP, cette liste n'inclus pas les business unit des groupes diversifiés tels BASF, TRUMPF, SIEMENS ou DASSAULT SYSTEMES

Annexe 6

CORI2DF – Autres projets spécifiques –

Figurent dans cette annexe le détail des projets complémentaires évoqués page 26 dans la feuille de route du CORI2DF. Ces projets sont portés par le CEA List et le CETIM :

- Le CEA List envisage de développer des projets de plateformes pour présenter aux industriels, et leur permettre de tester, les nouveaux moyens de production de l'industrie du Futur. Cf Annexes 6.1 à 6.3
- Le CETIM porte cinq projets mettant particulièrement en avant les enjeux associés à la dualité défis 4.0/défis environnementaux. Cf Annexe 6.4

Annexe 6.1 : Hub de plateformes PRISM

Description

La Filière « Solutions Industrie du Futur » doit apporter un éclairage sur les nouveaux besoins utilisant l'ensemble des technologies de l'Industrie du Futur en matière de moyens de production. A l'instar du modèle des « clusters » (« grappe » au Canada) extrêmement actifs constitués par la concentration de connaissances, de savoir-faire hautement spécialisé, d'institutions, d'entreprises de différents domaines à la fois utilisatrices et fournisseurs, elle a l'ambition d'être le « Hub » des besoins transversaux émis par les filières industrielles, occupées par le développement de leurs futurs produits (voiture électrique autonome, avion à hydrogène, emballages recyclables...), en mettant à disposition des industriels de ces CSF manufacturiers et des fournisseurs de technologies des environnements de développement des systèmes numériques et de systèmes de traitement des données.

Pour cela elle se propose de mettre à disposition des entreprises, dans une vision holistique basée sur les usages un ensemble de plateformes ressources cœurs au sein de **Digihall, le pôle numérique de Paris-Saclay et opérées par le CEA List**. Le CEA List assurera à la fois un accès aux meilleurs résultats de recherche des partenaires de Digihall (Inria, université Paris-Saclay, Institut Polytechnique de Paris, Irt SystemX), la mutualisation des résultats et une forme de neutralité vis-à-vis des préconisations et des fournisseurs de technologie.

Le projet PRISM a pour objectif de développer un hub de plateformes technologiques qui sera composé de cinq plateformes permettant un accès aux technologies clés du manufacturing digital avec les nouvelles applications issues de l'IA :

- Fournir une infrastructure numérique d'ingénierie système ouverte et inclusive en modernisant les outils MBSE du CEA et en y intégrant des outils de collaboration sociale (ECSSSES).
- Compléter le jumeau numérique de l'usine avec l'information issue des capteurs connectés et de la simulation immersive virtuelle (UNICC).
- Doter les robots/cobots de nouvelles capacités grâce au jumeau numérique et aux techniques de perception avancées issues de l'IA (Robotique Intelligente Interactive R2I)
- Améliorer la continuité de la chaîne numérique de la conception jusqu'à la certification des pièces produites par fabrication additive (DIGITAM)
- Développer outils, méthodes logiciels et moyens de calcul pour l'IA (IA4FACTORY)

1. Enjeux à relever

Les enjeux de la plateforme PRISM :

- Modernisation de l'outil de production (transition digitale)
- Réaliser la continuité numérique tout au long du cycle de vie des produits et services.
- Automatisation agile des procédés industriels
- Intégrabilité des solutions sur les lignes pilotes industrielles
- Remote Factory
- Personnalisation de la production
- Développement durable

La plateforme PRISM permettra aux fournisseurs de technologies :

- Accès aux plateformes technologiques pour développer leurs produits, solutions et services ;
- Accès à des technologies innovantes des organismes de recherche pour disposer d'avantages compétitifs et différenciateurs clés
- Intégrer des écosystèmes d'innovation et faire partie d'une chaîne de valeur avec des utilisateurs pour spécifier les besoins et accéder aux marchés.

2. SWOT

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none">• la mutualisation des résultats et une forme de neutralité vis-à-vis des préconisations et des techno providers• la capacité à gérer des relations trilatérales avec Factory Lab• compétence reconnue du CEA dans le montage et la gestion des plateformes technologiques• savoir-faire du CEA pour le transfert industriel	<ul style="list-style-type: none">• Pas d'écosystème de fournisseurs forts sur la robotique• Difficulté à mobiliser les PME traditionnelles à monter en valeur
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none">• Plan de relancer• focus sur la souveraineté qui amène à ré-industrialiser• emphase sur les aspects environnementaux dans l'industriel (décarbonation, cycle de vie)	<ul style="list-style-type: none">• Fin du doublement du CIR peut impacter négativement les investissements auprès des opérateurs publics

Contexte partenarial

L'objectif principal de PRISM est de construire une fondation numérique commune performante, résiliente et souveraine permettant de proposer des solutions numériques immédiatement industrialisables pour répondre aux problématiques des différentes filières industrielles.

1. Autres filières participantes

Toutes les filières industrielles sont susceptibles de bénéficier des résultats de PRISM. A ce jour, des membres des filières suivantes ont manifestés leur intérêt pour le hub PRISM :

- Aéronautique) ;
- Automobile;
- Défense ;
- Electronique ;
- Ferroviaire ;
- Nouveaux systèmes énergétiques ;
- Nucléaire ;
- Santé ;
- Sécurité ;
- Spatial.

Bénéfices attendus

1. Pour les acteurs de la Filière « Solutions Industrie du Futur »

Le dispositif proposé permettra notamment aux entreprises d'observer et tester les résultats de la numérisation en termes d'agilité et flexibilité, favorisant l'adoption de nouveaux paradigmes de production.

Parmi les indicateurs de succès on pourra retenir, au-delà du taux de robotisation, des paramètres comme le niveau de numérisation (dont la capacité à téléopérer les installations), ou la qualification de sécurité des systèmes d'information. Les facteurs de succès suivants peuvent être considérés pour répondre aux objectifs visés et à une mise en œuvre rapide :

- *besoin de cibler pour être efficace et pragmatique : la dispersion ne favorisera pas le déploiement à l'échelle et la maturité de l'industrialisation ; les sujets retenus doivent être prioritairement des sujets applicables à court terme ;*
- *mettre en œuvre des schémas d'accompagnement jusqu'au déploiement : développer des plateformes proposant des solutions compatibles avec un passage à l'échelle et organiser le soutien en compétence et l'aide aux investissements nécessaires au déploiement. Ces PF intègrent les éléments d'un lego avec des briques/technologies existantes avec les organismes de recherches technologiques tels que CEA qui joueront le rôle d'architecte, les industriels orientant les choix des composants de ce « lego ». Le plan intègre ainsi une dimension opérationnelle de déploiement des solutions ;*
- *proposer des standards : de fait, ils favoriseront le passage à l'échelle, l'interopérabilité et le déploiement dans le tissu industriel français. Les industriels peuvent aider à définir ces standards ;*
- *les grands groupes comme Safran sont prêts à jouer un rôle d'aide à la définition des sujets et au transfert de compétences vers les PME/ETI, en particulier celles dont l'activité dépend de ces grands groupes (notion de supply chain « intégrée, étendue ») ; cela serait un atout dans le déploiement ;*
- *intégrer et soutenir les équipes R&T/R&D des industriels concernés dans le cadre des dispositifs mis en place, afin de pouvoir capitaliser et pérenniser sur les investissements en moyens et compétences déjà engagés, et garantir le déploiement sur les procédés industriels les plus sensibles pour lesquels des adaptations en interne seront requises.*

2. Pour les acteurs des autres filières

Le hub PRISM appuierait son business model, pour chacune des plateformes qui le compose sur un modèle expérimenté et éprouvé par la plateforme **Factory Lab**. Il s'agit de mettre en relation, au sein de la plateforme :

- Des « utilisateurs finaux » issus de différentes filières industrielles qui apportent une problématique commune à ces filières ;
- Des laboratoires de recherche utilisant les ressources de la plateforme pour proposer une réponse à l'état de l'art à cette problématique ;
- Des « fournisseurs de technologies », issus de la filière SIF pour industrialiser ces technologies, les rendant disponibles par les « utilisateurs finaux » dès la fin du projet.

La mutualisation des problématiques entre industriels de plusieurs filières permet aux « fournisseurs de technologies » de bénéficier dès le démarrage du projet d'un **volume d'affaire suffisant pour démarrer une industrialisation** et aux « utilisateurs finaux » de bénéficier de **produits et services à l'état de l'art dans un cycle extrêmement court** accélérant leur capacité de valoriser leur transition au numérique.

Principaux lots du projet

	Nom du lot	Objectifs et résultats attendus	Principaux livrables attendus	Estimation des coûts associés
	<u>R21</u>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Robot intelligent augmenté par la digitalisation ▪ Capacité de reconfiguration dynamique en Ilots de fabrication ▪ Interaction homme robot rapprochée et sure. ▪ Apprentissage automatique en ligne, programmation en langage naturel 		<u>CAPEX : 5M€</u> <u>OPEX : 6,2M€</u>

	Nom du lot	Objectifs et résultats attendus	Principaux livrables attendus	Estimation des coûts associés
	<u>UNICC</u>	Développer, déployer, expérimenter et valider les briques technologiques numériques clés pour les lignes d'assemblage / désassemblage de demain : Haut niveau de re-configurabilité, Pilotable à distance, Qualité et de disponibilité de la production, sureté des opérateurs.		<u>CAPEX : 2M€</u> <u>OPEX : 6M€</u>

	Nom du lot	Objectifs et résultats attendus	Principaux livrables attendus	Estimation des coûts associés
	<u>IA4FACTORY</u>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ apporter les outils de développement d'IA pour le Manufacturing <ul style="list-style-type: none"> • Outils de gestion des données • Accès aux moyens de calcul pour le développement • Mise à disposition de bibliothèque de modèles • Méthodologie de développement des IA • Optimisation et portage vers l'embarqué (Edge Computing) 		<u>CAPEX : 2,0M€</u> <u>OPEX : 3,3M€</u>

	Nom du lot	Objectifs et résultats attendus	Principaux livrables attendus	Estimation des coûts associés
	<u>ECSSSES</u>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ « Augmenter » les utilisateurs pour les soutenir face aux défis de complexité du développement durable. ▪ Fédérer l'écosystème de la FrenchTech Open-source travaillant sur les outils numériques pour l'ingénierie de demain en intégrant leur solution dans une plateforme commune et générique dédié à l'industrie du future et spécialisable pour les différentes filières. ▪ Contribuer à un rééquilibrage de la souveraineté de l'industrie du numérique dans le domaine des moyens d'ingénierie collaborative des systèmes complexes. ▪ Utiliser l'IA pour faciliter l'adoption des pratiques d'ingénierie système 		<u>CAPEX : 5M€</u> <u>OPEX : 7M€</u>

	Nom du lot	Objectifs et résultats attendus	Principaux livrables attendus	Estimation des coûts associés
	<u>DIGITAM</u>	<p>Améliorer la continuité de la chaine numérique de la fabrication additive sur tout le cycle de conception/ fabrication/certification d'un composant</p> <ul style="list-style-type: none"> - Améliorer la performance et la robustesse des logiciels de simulation pour l'optimisation des procédés - Développer l'interopérabilité entre les outils logiciels - Capitaliser et exploiter les données (paramètres procédé, monitoring in-situ, expertise, simulation) <p>Valider et intégrer des technologies numériques permettant :</p>		<u>CAPEX : 5M€</u> <u>OPEX : 2M€</u>

		<ul style="list-style-type: none"> • L'optimisation de la conception des pièces en fonction des performances d'usage attendues et des contraintes liées au procédé • L'amélioration de la maitrise des procédés (reproductibilité, zéro-défaut) • L'amélioration de la flexibilité des procédés (fabrication en petites séries, personnalisation, autocorrection du procédé) • La validation matériau/procédés et la certification des produits • L'optimisation des cadences de production 		
--	--	---	--	--

Le CEA List mettrait à disposition :

- ses plateformes technologiques (Gerim sur le contrôle, SaChems sur le monitoring de l'évolution des systèmes, la cybersécurité, la réalité virtuelle., data intelligence....)
- sa plateforme d'innovation ouverte pour l'analyse des besoins des industriels
- son showroom
- sa plateforme d'accélération vers l'industrie du futur
- sa plateforme e-DIH pour accompagner les PME/ETI à l'international
- ses compétences reconnues dans le numérique (IA, cybersécurité, blockchain,5G....)

Annexe 6.2 : Projet DREAM 4.0

Description

1. DREAM 4.0, en synthèse

Le projet DREAM 4.0 a pour objectif d'améliorer la continuité de la chaîne numérique de la fabrication additive sur tout le cycle de conception/fabrication jusqu'à certification du produit fini. Il s'agit pour cela d'améliorer la performance et la robustesse des outils numériques (logiciels de simulation, outils de programmation robotique, instrumentation numérique pour le monitoring, algorithmes de traitement de données) pour développer des solutions permettant l'optimisation des procédés. Le projet cible en particulier les procédés de dépôt d'énergie (DED), pour lesquels les outils logiciels existants sont incomplets et ne répondent pas entièrement aux besoins des industriels end-users, ce qui reste un frein au déploiement massif des procédés DED en production.

i. Enjeux à relever

Développer des solutions numériques performantes et accessibles aux industriels (fabricants de machines, intégrateurs, offreurs de services en fabrication additive, utilisateurs finaux) pour répondre aux enjeux suivants :

- L'optimisation de la conception des pièces (validation des choix matériaux/procédés, anticiper le comportement de la pièce, valider la pièce avant la fabrication pour limiter le nombre d'itérations, introduire les contraintes induites par le procédé dès la conception, ...)
- L'optimisation et la maîtrise des procédés (optimisation des paramètres, reproductibilité et zéro défaut)
- La reconfiguration rapide des machines pour adresser les besoins de fabrication en petites séries ou de pièces personnalisées
- L'optimisation de la fabrication en automatisant les étapes de parachèvement et de contrôle sur pièces finies.
-

ii. SWOT

Forces	Faiblesses
Disposer d'une plateforme logicielle intégrant des modules logiciels complémentaires, interopérables apportant des solutions pour faciliter le déploiement industriel de la fabrication additive Disposer de machines permettant de générer des données de fabrication (validation des outils de simulation, des logiciels de pilotage des machines, capitalisation et apprentissage à partir de la donnée produite, ...) (plateforme DIGITAM du Hub PRISM)	Le projet ne couvre pas l'ensemble des besoins en fabrication additive : la priorité est donnée à 2 familles de procédés (LMD-poudre et WAAM/WLAM) : spécialisation des outils logiciels à ces procédés
Opportunités	Menaces
Besoins exprimés par les industriels utilisateurs finaux : lever les freins au déploiement industriel (réduire le time to market, gain économique par rapport à la fabrication traditionnelle, garantir la robustesse des procédés, besoin d'outils et de méthodologies pour la certification des produits)	Concurrence sur les logiciels : diversité des solutions mais peu de compatibilité

Contexte partenarial

L'objectif principal du projet étant de construire une fondation numérique commune performante, résiliente et souveraine permettant de proposer une chaîne numérique complète pour la fabrication additive, toutes les filières verticales qui sont intéressées par la fabrication additive sont potentiellement intéressées.

1. Autres filières participantes :

A ce jour, le consortium fera interagir les offreurs de solutions avec les filières suivantes :

- Ferroviaire,
- Aéronautique
- Spatial
- Défense

Bénéfices attendus

1. Pour les acteurs de la Filière « Solutions Industrie du Futur »

Disposer d'une plateforme logicielle couvrant l'ensemble de la chaîne numérique de la fabrication additive venant enrichir leur offre dans le domaine en leur permettant d'optimiser le couple produit-service que ce soit lors de la conception, de la fabrication ou le post-processing.

Les partenaires s'appuieront sur la plateforme du Hub PRISM, DIGITAM qui fournira le support technique et les prémisses logicielles. DREAM 4.0 permettra aux acteurs industriels de la filière partenaire du projet d'évoluer sûre vers de nouvelles pratiques de conception, de fabrication et de contrôle agiles, flexibles, rapides et peu coûteuses.

Les partenaires de la filière qui proposent des produits provenant de la fabrication additive bénéficieront à travers le lien entre le hub PRISM et France Additive 'un accès à des outils de conception, de maîtrise des procédés et de parachèvement optimisés ce qui leur permettra de proposer des produits et des outils améliorant leur bilan QDC.

i. Pour les acteurs des autres filières

Les résultats du projet, réinjectés dans la plateforme DIGITAM en permettant aux partenaires de la filière de proposer des produits et services à l'état de l'art aux autres filières industrielles. De plus, à la fin du projet lorsque les résultats de DREAM4.0 viendront enrichir la plateforme DIGITAM du Hub PRISM, le business model de la plateforme fondé sur la mise en relation « end-users »/fournisseurs de technologies/plateforme de R&D permettra aux « end-users », membres des filières transverses, de bénéficier de résultats à l'état de l'art, industrialisés par les « fournisseurs de technologies », membres de la filière SIF.

Principaux lots du projet

	Nom du lot	Objectifs et résultats attendus	Principaux livrables attendus	Estimation des coûts associés
1	Conception virtuelle et Jumeau numérique des procédés de fabrication DED	<p><u>Objectif : développer les outils logiciels permettant de valider les paramètres de fabrication (matériaux, paramètres procédés), de valider les propriétés d'usage des pièces, d'optimiser la stratégie de fabrication (limiter les tests physiques)</u></p> <p>Principaux résultats attendus :</p> <p>1/ Optimisation de la simulation numérique (modélisation multi-physique et multi-échelles, simulation NDT) : extension des capacités des modèles pour la prise en compte des procédés « dépôt d'énergie », amélioration de la robustesse et des performances des outils de simulation (ex. simulation assistée par l'IA)</p> <p>2/ développer l'interopérabilité entre briques logicielles pour disposer d'une chaîne numérique continue de bout en bout</p>	Disponibilité des versions logicielles intégrant les évolutions de modèles	<u>4 M€</u>
2	Vers la maîtrise des procédés de fabrication DED	<p><u>Objectifs : développer des solutions permettant de garantir la reproductibilité des procédés et la qualité des pièces produites</u></p> <p>Principaux résultats attendus :</p> <p>1/ Identification et la validation des méthodes de monitoring in-process adaptée au procédés dépôts d'énergie</p> <p>2/ Méthodologie de traitement des données de monitoring pour un diagnostic temps-réel</p> <p>3/ outils de programmation robotique assistés par l'IA pour la reconfiguration rapide des machines</p> <p>4/ mise en œuvre de boucles de rétro-action sur le procédé exploitant les données de monitoring</p>	<p>Démonstration des performances des systèmes de monitoring</p> <p>Disponibilité des outils de traitement de données pour le diagnostic temps réel</p> <p>Disponibilité des outils de programmation robotique</p> <p>Démonstration des capacités d'adaptation ou de correction des paramètres machin en fonction des données remontées par les capteurs de monitoring</p>	<u>4,5 M€</u>

3	Automatisation des étapes de parachèvement et de contrôle	<p><u>Objectif : gagner en productivité en automatisant les étapes de finition</u></p> <p>Principaux résultats attendus :</p> <p>1/ Automatiser à la volée la saisie des pièces et les étapes de post-traitement (usinage)</p> <p>2/ Automatiser les contrôles CND sur pièces finies : reconfiguration rapide des moyens de contrôle, automatisation de l'acquisition, développement des outils et des méthodes d'analyse et de traitement pour la certification des pièces produites</p>	<p>Démonstration de l'automatisation des étapes de finition sur les use-cases industriels</p> <p>Démonstration de l'automatisation des CND sur les use-cases industriels</p>	3 M€
4	Stockage et traitement des données de fabrication	<p><u>Objectifs : capitaliser et exploiter les données du procédé sur l'ensemble de la chaîne (conception → pièce finie) pour garantir la reproductibilité du procédé et la qualité des pièces fabriquées</u></p> <p>Principaux résultats attendus :</p> <p>1/ mise en place de plans d'expérience sur la plateforme PRISM et intégration des données dans la base de donnée PRISM</p> <p>2/ évaluation et validation de l'apport des algorithmes d'IA pour le traitement des données</p> <ul style="list-style-type: none"> - Traitements off line - Traitements temps réel 	<p>Méthodologies de traitement des données</p> <p>Démonstrations sur des cas d'usage industriels</p>	3 M€
5	Use-cases industriels	<p><u>Objectifs : identifier des cas d'application pertinents pour la validation et la démonstration de l'apport des solutions développées</u></p> <p>Principaux résultats attendus :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 à 2 cas d'application par partenaire industriel end-user 	Démonstrations sur les cas d'usages industriels	0.6 M€

Les membres du projet s'engageraient à assumer leur part des investissements (part non subventionnée).

Les membres industriels « éditeurs de logiciel » et « intégrateurs robotiques et fournisseurs de technologies » s'engageraient à intégrer les innovations du projet dans leurs produits commercialisés et donc à promouvoir commercialement les résultats du projet.

Les membres académiques s'engageraient à mettre à disposition leur environnement scientifique et technique, ainsi que l'appui des services nécessaires à la bonne conduite et la valorisation des travaux réalisés. Les équipes de recherche seraient impliquées dans la réalisation des travaux de recherche, la dissémination et la valorisation. Les membres académiques s'engagent également à inclure dans leurs formations diverses respectives les résultats du projet et ainsi favoriser la formation.

Annexe 6.3 : Projet ISCo360 – « Ingénierie Système Collaborative 360 »

Description

1. ISCo360 –« Ingénierie Système Collaborative 360° », en synthèse

La prise de conscience des changements environnementaux générés notamment par la croissance rapide des activités industrielles pousse aujourd’hui les entreprises à remettre en question leurs stratégies en prenant en compte des démarches de développement durable. Les sociétés sont en effet amenées à évoluer sous la pression des consommateurs (du marché), de leurs investisseurs et des réglementations. Face aux nombreux défis auxquels notre société, et donc nos entreprises et industries, doivent faire face, adopter des démarches outillées numériquement d’ingénierie système soutenant le développement durable n’est plus une option et ISCo360 a pour objectif de fournir ces outils. Dans ce contexte, la transition numérique (Industrie 4.0, Société 5.0, etc.) est une promesse de solutions. Cependant, celle-ci vient aussi avec ses propres défis, notamment la maîtrise de la complexité des systèmes numériques et la nécessité du travail collectif et coopératif, par exemple dans des organisations en entreprise étendue. Faute de nouveaux outils d’ingénierie, innover dans ce contexte à haut niveau de complexité deviendra une gageure.

i.Enjeux à relever

Dans ce contexte, les objectifs du projet sont :

- Définir un cadre méthodologique unificateur, modulaire, collaboratif et outillé pour une ingénierie système global (360) soutenant le développement de systèmes durables tout en supportant l’innovation.
- Améliorer les outils d’ingénierie systèmes, et en premier lieu la plateforme collaborative ECSSSES, par l’intelligence artificielle afin d’augmenter individuellement et collectivement les ingénieurs et leur permettre d’innover en rupture tout en maîtrisant la complexité.
- Contribuer au renforcement de la souveraineté dans le domaine des outils numériques de production industrielle, en l’occurrence les outils numériques d’ingénierie collaborative, condition sine qua none à la maîtrise de la complexité des systèmes du futur.

ISCo360 est un projet ambitieux s’attaquant à plusieurs problématiques complexes en même temps. Pour assurer son succès, il s’appuie sur une consortium complémentaires et cohérents d’industriels, d’acteurs du domaine numérique apportant des briques élémentaires technologique éprouvées industriellement qui vont permettre au projet de bâtir sur un existant solide (on ne reconstruit pas tout depuis rien), d’académiques de renommée internationale sur les sujets d’intérêt du projet, et d’industriels utilisateurs venant de filières industriels diverses avec des besoins complémentaires pour contribuer à la définition des besoins communs en terme d’ingénierie collaborative des systèmes durables, et valider la pertinence des propositions du projet. Enfin, le projet adoptera un processus de gestion du projet agile basé sur des cycles d’expérimentation sur les cas d’utilisation industrielle afin de piloter au mieux l’adéquation entre besoins et solutions technologiques.

ii.SWOT

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Réunion d’une très large expertise dans le développement dirigé par les modèles de systèmes complexes de confiance. • Un écosystème de briques technologiques ouvertes, reconnues internationalement et utilisées au niveau industriel. • Très forte culture du collectif => réactivité et implication sur des sujets émergents/problèmes complexes. • Un consortium cohérent et complémentaires, mêlant académiques et industriels, PME/ETI et GG, fournisseurs de technologiques/services et utilisateurs, et réunissant l’ensemble des compétences nécessaires, du développement à l’utilisation. • Un consortium impliqué dans les normes internationales (OMG (SysMLV2), INCOSE, etc.) 	
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Transversalités vers les filières industrielles. • Accélération de la transition numérique des filières industrielles. • Focus sur les défis sociétaux liés au développement durable (« Green Deal »). 	<ul style="list-style-type: none"> • Environnement très concurrentiel (GAFAM). • Technologies logicielles et données non-souveraines. • Résistance au changement face à la transition numérique et tendance à « préférer » les solutions étrangères intégrées.

<ul style="list-style-type: none"> • Accent mis dans le plan de relance sur les synergies collaboratives des PME/ETI pour attaquer de nouveaux marchés ou répondre à de plus gros appels d'offres. • L'objectif de souveraineté qui s'applique aussi au domaine des outils numérique d'ingénierie collaborative. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion de l'obsolescence des briques technologiques.
--	---

Contexte partenarial

L'objectif principal du projet étant de construire une fondation numérique commune performante, résiliente et souveraine permettant de supporter une démarche globale d'ingénierie collaborative des systèmes durables, toutes les filières verticales sont potentiellement intéressées par ce commun et ses facilités de spécialisation et d'adaptation.

1. Autres filières participantes

A ce jour, le consortium fera interagir les offreurs de solutions avec les filières suivantes :

- Aéronautique (AdaCore, CEA, Thales, Sherpa).
- Automobile (CEA, CIL4Sys, Renault, Sherpa-Engineering, Valeo).
- Défense (CEA, ENSTA, Naval Group, NEXTER, Thales).
- Electronique (CEA, Thales).
- Ferroviaire (Thales).
- Nouveaux systèmes énergétiques (CEA, Renault, Sherpa-Engineering).
- Nucléaire (CEA, Framatome).
- Santé (CEA, Césames).
- Sécurité (CEA, Thales).
- Spatiale (ArianWorks, Césames, GeeGlee).
- Autres (AdaCore, BlueMind, ENALEAN, JoliBrain, OBEO, Thales, X-Wiki SA).

Bénéfices attendus

1. Pour les acteurs de la Filière « Solutions Industrie du Futur »

Développement d'une nouvelle offre méthodologique d'ingénierie des systèmes durables et de son infrastructure numérique logicielle de développement collaboratif permettant une structuration du couple produit-services et du projet et une collaboration renforcée et sécurisée entre tous les acteurs du projet y compris en entreprise étendue. L'infrastructure logiciel du projet sera développé à base de solutions Open Source, innovantes et souveraines, adaptée à la filière « Solutions Industrie du Futur ». Cette offre permettra une meilleure concurrence de ces solutions par rapport aux solutions des acteurs leader du marché actuellement (GAFAM) et renforcera la souveraineté des acteurs nationaux.

Bénéfice indirect : Amélioration du bilan QCD du produit conçu et du projet de conception.

Ces développements s'appuieront sur un travail de fond réalisés par les acteurs académiques du projet (CEA, ENSTA et INRIA). En effet, ces derniers réaliseront des travaux de recherche permettant d'établir les fondations formelles solides, inscrite dans une démarche de normalisation internationale, nécessaires à la plateforme résultante du projet, assurant sa flexibilité, sa capacité à assister ses utilisateurs, et à supporter la coordination sociotechnique requise dans la co-conception de systèmes complexes durables. Ces fondations permettront aux acteurs industriels de la filière d'évoluer de manière sûre vers de nouvelles pratiques de conception agile et flexible, favorisant l'innovation en rupture qui s'appuie sur une digitalisation des filières et d'un continuum assisté entre les différents domaines.

L'ensemble des partenaires participera activement à la dissémination des résultats au près des communautés scientifiques et techniques, e.g., développement de briques logicielles open-source, publications, et présentations dans des séminaires, forum et conférences. L'impact sur les filières se fera ainsi grâce au transfert auprès des partenaires du projet, mais également des communautés scientifique et technique et d'utilisateurs sur lesquelles s'appuient les filières.

Enfin, les équipes de recherche INRIA-DiverSE et ENSTA, très impliquées dans la formation, par exemple en ingénierie du logiciel et des systèmes au niveau national mais également dans de nombreuses formations au niveau international, transféreront également les résultats du projet dans les formations universitaires et d'écoles d'ingénieurs pour assurer la formation des futurs ingénieurs.

i. Pour les acteurs des autres filières

L'infrastructure numérique d'ingénierie collaborative augmentée par l'intelligence artificielle conçue et développée dans ce projet comme un commun à l'ingénierie systèmes durables proposera des mécanismes de spécialisation qui faciliteront sa diffusion et sa réutilisation à moindre coût dans les filières verticales et en particulier pour les PME/ETI.

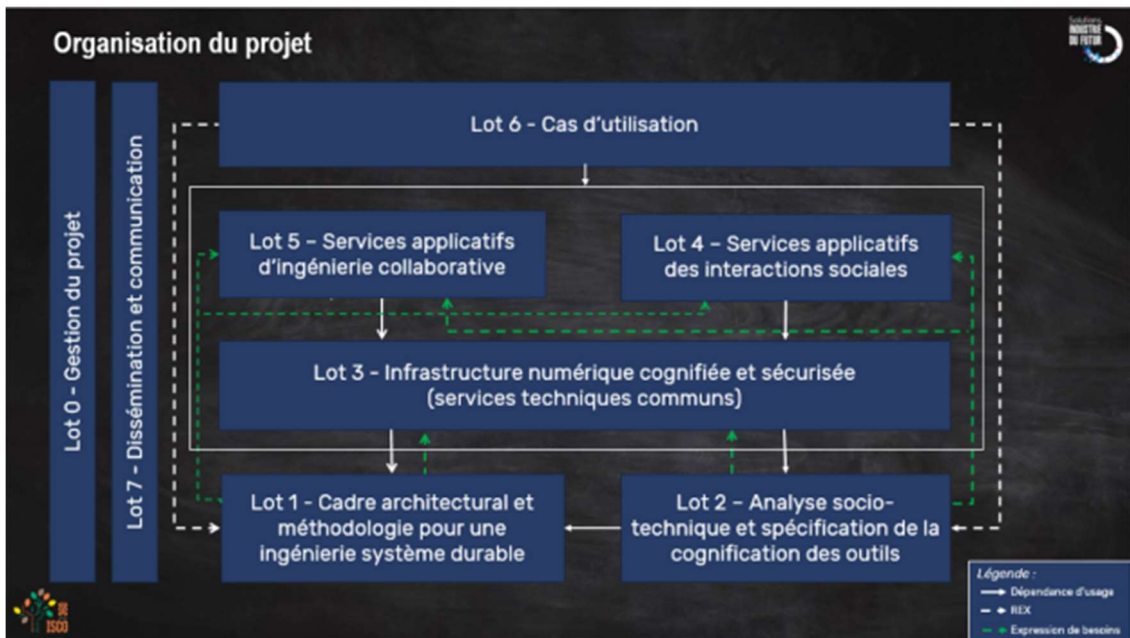
Mise en place de relations partenariales privilégiées entre les acteurs du projet et les acteurs des autres filières permettant des stratégies de renforcement commun sur le plan économique, sociale et environnemental.

Les briques « Open source » développées et améliorées dans le cadre du projet pourront être réutilisées et mises en œuvre par les acteurs Cloud, dans le cadre d'initiatives comme Gaia-X.

Les contributions du projet participeront au renforcement des offres « souveraines » pour les autres secteurs.

Le projet simplifiera l'accès à la plateforme ECSSES dans un esprit écoresponsable permettant aux acteurs des différentes filières industrielles et en particulier aux PME/ETI de disposer d'un outil « professionnel » pour supporter le déploiement écoresponsable du numérique dans leurs entreprises.

Principaux lots du projet



	Nom du lot	Objectifs et résultats attendus	Principaux livrables attendus	Estimation des coûts associés
1	<u>Gestion du projet</u>			
2	<u>Un cadre d'architecture générique pour une ingénierie des systèmes durables</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Méthodologie de collaboration pour l'écoconception de systèmes soutenables ; • Identification et proposition de cadres d'évaluation de la soutenabilité des systèmes conçus ; • Analyse critique des modèles et pratiques d'ingénierie système partant de l'ISO ; • Cahier des charges pour un espace de travail collaboratif fédératif, auto-adaptable et polymorphe ; • Cadre d'architecture ISCo360 et cadre d'évaluation de la proposition 	<p>D2.1 : rapport sur la méthodologie d'écoconception intégrant les dimensions sociotechniques nécessaire à la maîtrise des impacts des usages et des effets rebond associés ;</p> <p>D2.2 : Cahier des charges pour un espace de travail collaboratif fédératif, auto-adaptable et polymorphe ;</p> <p>D2.3 : rapport sur l'architecture ISCo360 et cadre d'évaluation de la proposition.</p>	
3	<u>IS augmentée par cognification des outils et aspects sociotechniques</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser l'impact de l'intelligence artificielle sur les pratiques et les outils d'ingénierie système et logicielle ; • Élaborer les spécifications fonctionnelles des supports et outils de cognification de l'infrastructure et de ses services métiers ; • Comprendre comment, dans quelles conditions et avec quelles limites, un dispositif numérique cognifié, peut équiper les pratiques d'ingénierie collaborative en se positionnant à l'articulation des sciences humaines et sociales et des sciences informatiques (« Computer Supported Cooperative Work ») 	<p>Cartographie technologiques de l'IA pour l'ingénierie des systèmes et des logiciels ;</p> <p>Spécification des scénarios d'usage ;</p> <p>Cartographie socio-technique des pratiques d'ingénierie des systèmes et des logiciels ;</p> <p>Spécification des supports numériques de cognification ;</p> <p>Retour d'expérience continu sur le déploiement.</p>	
4	<u>Infrastructure numérique cognifiée et sécurisée (services techniques communs)</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Spécifier, concevoir et réaliser un Environnement Intégré d'Ingénierie Collaborative Augmentée ; • développer un ensemble de services génériques utilisés par les services dits applicatifs issus des lots 5 et 6 entre autres des services facilitant l'intégration, le déploiement, la sécurisation, mais aussi la coopération inter-services. 	Plateforme Web commune, générique et ouverte d'accueil, d'intégration et de déploiement des services d'ingénierie et de collaboration sociotechnique.	
5	<u>Services applicatifs des interactions sociales</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Développer les services de communication et de coordination sociale nécessaires dans le cadre d'un travail collaboratif 	Des services web de collaborations sociales intégrés et augmentés par l'IA pour booster les collaborations.	
6	<u>Services applicatifs d'ingénierie collaborative</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Développer ou étendre les applications supportant les activités d'ingénierie système incluant les phases amont du développement logiciel associé, notamment sur les aspects modélisations, simulation et production documentaire afin d'atteindre une collaboration plus efficace via des applicatifs Web et des outils intégrés. 	Des services web génériques et intégrés et augmentés par l'IA pour la Modélisation multi-domaines, la maîtrise de la complexité et de l'innovation dans un contexte de développement durable.	

7	<u>Expression des besoins, cas d'utilisation et expérimentation</u>	<ul style="list-style-type: none"> Traiter des cas réels de conception de systèmes écoresponsables, pour tester l'utilisation de la plateforme méthodologique outillée. 	Des spécifications des besoins utilisateurs, des spécifications de cas d'utilisation et de retour d'expérience de mise en pratique de la plateforme générique et de ses services.	
8	<u>Dissémination et communication</u>	<ul style="list-style-type: none"> Assurer une large adoption des résultats du projet par l'industrie 	Site web régulièrement mis à jour ; Kit de communication ; Supports de formation ; Rapport sur la dissémination, la standardisation et la stratégie d'exploitation.	

Les membres du projet s'engageraient à assumer leur part des investissements (part non subventionnée).

Les développements du projet seraient réalisés sous licence libre validé par l'OSI (Open Source Initiative).

Les membres industriels « éditeurs » s'engageraient à intégrer les innovations du projet dans leurs produits commercialisés et donc à promouvoir commercialement les résultats du projet.

Les membres académiques s'engageraient à mettre à disposition leur environnement scientifique et technique, ainsi que l'appui des services nécessaires à la bonne conduite et la valorisation des travaux réalisés. Les équipes de recherche seraient bien sur pleinement impliqué dans le projet pour réaliser les travaux de recherche, la dissémination et la valorisation. Mais ils participeront aussi pleinement à la réalisation des briques technologiques open-source, domaine dans lequel elles ont une très grande expérience et renommée internationale (par exemple, l'outil Papyrus pour le CEA qui est au cœur de produits commerciaux nationaux et internationaux ou encore le projet Gemoc pour l'INRIA).

Les membres académiques s'engageraient également à inclure dans leurs formations diverses respectives les résultats du projet et ainsi favoriser la formation.

Le projet regroupe actuellement 30 partenaires, fournisseurs de technologies, utilisateurs finaux, intégrateurs et laboratoire de recherches. Le cout total du projet est d 'environ 27M€.

Annexe 6.4 - Propositions de programmes structurants transversaux du CETIM

Ces axes devront être déclinés suivant les besoins spécifiques par typologie d'offres entrant dans la chaîne de valeur de l'offre de solutions industrielles (l'intégration et l'appropriation des innovations se faisant de manière différenciée pour des fabricants de pompes, pour des fournisseurs de machines ou pour des vendeurs d'installations industrielles clés en main).

- **Programme 1 : Du composant à la machine intelligente et connectée**, capable de communiquer avec l'ensemble des autres moyens de production, de traiter les données de production pour le digital manufacturing appuyé sur l'IA (ex. close doors machining) d'assurer la traçabilité de la production, s'appuyant sur l'IoT. Enjeux de Cyber sécurité. Interface Homme Machine évoluée intégrant des fonctions de plus en plus complexes en soutien de l'activité humaine permettant d'augmenter ses capacités à des niveaux plus élevés d'efficacité et de valeur ajoutée.
- **Programme 2 : Le jumeau numérique du système de production** : développement d'un modèle du processus/procédé (jumeau numérique) en utilisant des techniques d'IA. Ces jumeaux rassemblent et synchronisent des données provenant de différentes sources hybrides basées sur l'extraction de connaissances à partir des données historiques du processus, modèles physiques associés, savoirs faire métier. Une approche « gigogne » sera nécessaire car les fabricants d'équipements sont des intégrateurs qui devront disposer des modèles numériques des composants qu'ils assemblent. Le jumeau numérique sera en ligne, intégré, hautement disponible, évolutif tout en restant opérationnel. Ces jumeaux numériques seront en relation avec les systèmes physiques pour s'adapter en « temps réel » à leurs évolutions.
- **Programme 3 : Des équipements à haute efficacité énergétique et frugaux en ressources** : Ecoconception. Réduction de l'empreinte carbone des systèmes de production. Efficacité énergétique par commande intelligente (pilotage d'actionneurs, de moteurs, électrohydraulique), par récupération d'énergie, par optimisation des fonctions de transmission de puissance (lubrification, frottements, etc.). Upgrade, démantèlement/recyclage ou seconde vie des équipements.
- **Programme 4 : La machine agile et autonome** : pour la reconfiguration rapide des systèmes de production adossée à la supply chain ; pour assurer une flexibilité élevée en permettant de réduire la taille des séries et répondre aux enjeux de mass customisation (lot size one), incluant la robotique collaborative étendue aux AGV. Equipements capables de s'adapter aux aléas de production. Résilience.
- **Programme 5 : Les nouvelles technologies de production** : les matériaux s'associent, s'hybrident, s'assemblent pour combiner les fonctions : légèreté et résistance, tenue à l'usure, protection contre la corrosion, fonctionnalisation de surface. Les procédés de fabrication permettent de construire le matériau et le produit en même temps : Fabrication additive, Composites Thermoplastiques, ... Les nouvelles technologies de production doivent aussi par ailleurs répondre aux nouveaux besoins des filières (bio procédés, chimie verte, traitement des déchets et recyclage, économie circulaire, ...). Ils doivent intégrer la mise en œuvre et l'utilisation de nouveaux matériaux (super alliage, matériaux à haute entropie, composite à matrice métallique, ...) Ils doivent intégrer les nouveaux « business model » (Machine as a Service), et l'économie de l'usage.

La réalisation de ces programmes demanderait la collaboration des différents acteurs de la filière : industriels (fabricants d'équipements, intégrateurs, fournisseurs de sous-ensembles, de composants, logiciels, ...), laboratoires académiques et d'une manière générale d'Organismes de Recherche Technologique. Leur contenu comprendrait des actions génériques, dont les résultats sont valables pour l'ensemble de la filière, complétées par des actions sectorielles permettant leur mise en application, ou leur approfondissement pour les besoins propres d'un secteur client dédié ou d'un domaine technologique donné. Il comprendrait également des actions plus amonts et d'autres plus aval. Pour garder une unité d'ensemble il conviendra cependant d'assurer la continuité et la cohérence entre les projets tout au long de la chaîne des TRL. Ainsi les programmes les plus amonts délivreront des nouvelles connaissances alimentant des programmes plus appliqués, dont les démonstrateurs et POC serviront de base aux développements plus aval.

Inversement les verrous technologiques issus des besoins marchés orienteront les projets appliqués, qui identifieront des verrous scientifiques alimentant les projets plus amont.

La dimension transfert, notamment au plus près des PMI sera un axe capital pour la réussite et la pérennité de la filière. Les plus grandes entreprises devant pouvoir trouver sur le territoire fournisseurs, sous-traitants répondants à leurs besoins, pour assurer leur propre développement. La réussite de la filière se mesurant aussi à sa capacité à démultiplier l'offre française de Solutions pour l'Industrie du Futur.

