



Communiqué de presse, le 07 mai 2020

Projet System & Safety Continuity (S2C) : les IRT Saint Exupéry et SystemX définissent un cadre méthodologique de co-ingénierie visant à améliorer les processus de développement et de certification des systèmes complexes.

Le nouveau projet inter-IRT S2C, d'une durée de 48 mois, ambitionne de définir des processus de mise en œuvre et de maintien en cohérence des données échangées entre les équipes de conception d'architectures systèmes et les équipes d'analyse de la sûreté de fonctionnement (safety). Cette méthodologie intégrera les approches de modélisation (MBSE, MBSA et arbres de panne) et contribuera à la vulgarisation et l'acceptation du MBSA dans un contexte de certification des systèmes complexes, avant leur mise sur le marché. Le marché principal ciblé par ce projet est l'aéronautique civil.

Toulouse (31) et Palaiseau (91) - [Saint Exupéry](#), IRT des filières aéronautique, espace et systèmes embarqués disposant d'un centre de compétences en Ingénierie des systèmes, et [SystemX](#), unique IRT dédié à l'ingénierie numérique des systèmes du futur, unissent une nouvelle fois leurs expertises au sein d'un projet ambitieux, S2C (System & Safety Continuity), pour une durée de 48 mois. Ce projet, piloté par Saint Exupéry, répond aux besoins exprimés par plusieurs acteurs industriels de la filière aéronautique, de définir un cadre méthodologique de co-ingénierie entre les métiers de conception d'architectures systèmes et sous-systèmes et ceux d'analyses safety, en assurant la cohérence entre les modèles de ces deux ingénieries (MBSE et MBSA).

En effet, dans la pratique industrielle courante, des équipes indépendantes réalisent les modèles sur lesquels reposent les analyses de sûreté de fonctionnement des systèmes et d'autres modèles de définition des architectures. Ce travail, qui peut être asynchrone pose un risque significatif d'apparition tardive de problèmes, pouvant impliquer des reprises avec un impact de coût significatif. Il est donc primordial de mettre et maintenir en cohérence les modèles des deux métiers, et plus largement les données, en définissant un processus qui est jusqu'à présent très peu outillé.

Le projet collaboratif inter-IRT S2C a pour ambition de proposer un processus et des méthodes outillées efficaces permettant d'assurer la construction et le maintien de la cohérence des données entre l'architecture système et les analyses safety, en prenant en compte notamment les contraintes réglementaires liées à la certification (ARP4754A et l'ARP4761). Ce processus de co-ingénierie permettra d'intégrer les différentes contraintes des deux métiers au plus tôt dans le cycle de développement, d'améliorer les processus itératifs et les mises à jour des modèles safety et/ou système. Il définira, entre autres, les liens et échanges entre les modèles système (MBSE pour *Model-Based Systems Engineering*) et modèles safety (MBSA pour *Model-Based Safety Assessment*). Il sera validé au travers d'un environnement outillé de co-ingénierie qui assurera la cohérence des modélisations des deux points de vue et ceci à tous les niveaux de décomposition systèmes.

Le projet S2C en quelques mots

- **Projet inter-IRT**
- **Durée** : 48 mois
- **Effort total** : 6 ETP Saint Exupéry + 3 ETP SystemX

Partenaires industriels : Airbus Defence and Space, Dassault Aviation, Liebherr, Safran, Thales

Partenaires support : APSYS, LGM, Samares Engineering

Partenaires académiques et scientifiques : IRIT, LAAS-CNRS, ONERA et Supméca

Avec le soutien de la DGA

Objectifs du projet :

Définir les méthodes et outils qui assureront, par le déploiement d'approches modèles, la cohérence entre la définition de systèmes et les analyses safety associées afin de limiter les coûts et délais.

Ceci en vue de :

- maîtriser les changements lors du cycle de développement du produit et réduire les risques liés à la re-conception,
- améliorer la confiance dans les analyses safety,
- apporter aux spécialistes safety des moyens plus performants pour appréhender les systèmes complexes,
- faciliter l'usage des approches basées modèles, en conformité avec les exigences des organismes de certification.



Le projet composera dans un contexte où l'approche MBSA est encore très peu connue dans l'aéronautique et plus généralement dans l'ensemble des écosystèmes. A ce jour, on ne recense qu'une seule démarche de certification basée MBSA (système de commande de vol). Ainsi, le projet s'attachera à promouvoir le MBSA et à en faciliter son appropriation et acceptation par les utilisateurs.

Le projet S2C réunit des partenaires industriels (Airbus Defence and Space, Dassault Aviation, Liebherr, Thales, Safran), ainsi que la DGA, des sociétés support (APSYS, LGM, Samares Engineering) et des partenaires académiques (IRIT, LAAS-CNRS, ONERA, Supméca).

Les principaux résultats attendus du projet portent sur :

- La définition d'un processus de construction et de maintien de la cohérence entre modèles MBSE (*Model-Based Systems Engineering*) et MBSA (*Model-Based Safety Assessment*) et plus largement entre activités d'ingénierie systèmes et analyses safety.
- La définition d'un processus de mise en œuvre et maintien en cohérence entre les différentes analyses safety (MBSA, arbre de pannes) à tous niveaux systémiques.
- La validation de la démarche sur des cas représentatifs en intégrant des outils COTS, MBSE, MBSA, FTA (Fault Tree Analysis) et des plateformes collaboratives d'intérêt pour les industriels, avec prototypage des éléments manquants de la chaîne outillée.
- La vérification de la faisabilité de l'automatisation des processus d'intégration MBSE/MBSA/FTA via des outils collaboratifs existants et des recommandations / spécifications d'évolutions des outils existants.
- La proposition de contenu pédagogique sur le MBSA et la méthodologie de co-ingénierie.

Les ambitions du projet S2C sont élevées : il a pour objectif la montée en maturité des industriels de l'aéronautique et la diffusion large de ces résultats méthodologiques afin de supporter la diffusion de l'approche MBSA dans la chaîne de fabrication et auprès des autorités de certification. Il devra s'assurer que ces spécifications, qui répondent aux besoins des industriels, soient bien prises en compte et évaluées dans les solutions commerciales ou *open source* proposées sur le marché.

« Le projet S2C, supporté par les industriels de l'aéronautique, est majeur à deux titres : tout d'abord, d'un point de vue industriel, il s'intègre dans les stratégies essentielles actuelles de digitalisation des entreprises et doit apporter des résultats concrets pour améliorer sensiblement la productivité des développements des systèmes sûrs de fonctionnement, ensuite il fait suite aux projets MOISE de l'IRT Saint Exupéry et I(SC)² de l'IRT SystemX. Il permet la mise en place d'une étroite collaboration nécessaire dans le domaine de l'ingénierie des systèmes entre nos deux IRT », selon Patrick Farail, responsable du pôle Ingénierie des Systèmes à l'IRT Saint Exupéry.

« S2C est un projet majeur de collaboration inter-IRT autour de la réconciliation de points de vue en s'appuyant sur les démarches de modélisation. Notre ambition sur ce projet est claire : simplifier la démarche de certification des systèmes complexes, ce qui représentera un gain de temps et des économies considérables pour les acteurs industriels », commente Anouk Dubois, chef de projet à l'IRT SystemX.

À propos de l'IRT SystemX

SystemX est un institut de recherche technologique (IRT) expert en analyse, modélisation, simulation et aide à la décision appliqués aux systèmes complexes. Seul IRT dédié à l'ingénierie numérique des systèmes, il coordonne des projets de recherche partenariale, réunissant académiques et industriels dans une perspective multi-filière. Ensemble, ils s'appliquent à lever des verrous scientifiques et technologiques majeurs de 4 secteurs applicatifs prioritaires : Mobilité et Transport autonome, Industrie du futur, Défense et Sécurité, Environnement et Développement durable. Au travers de projets orientés cas d'usage, les ingénieurs-chercheurs de SystemX répondent aux grands enjeux de notre temps, sociétaux et technologiques, et contribuent ainsi à l'accélération de la transformation numérique des industries, des services et des territoires.

