

LIEBHERR

Appel à candidature :

Challenge LIEBHERR Aerospace

" Usine du Futur - Détection & Prédiction des pannes "

Cahier des Charges

1. Introduction

Liebherr Aerospace avec le soutien du pôle Aerospace Valley, lance un challenge pour identifier des compétences et solutions innovantes sur :

L'usine du futur - La détection et prédiction de défaillances équipements

- **Thème 1 : Modélisation et simulation de nos processus de production**
- **Thème 2 : Optimisation du stockage logistique de l'atelier réparation**
- **Thème 3 : Automatisation des tests d'une valise de maintenance sur avion**
- **Thème 4 : Prédiction de défaillances de nos équipements**

2. Présentation de LIEBHERR Aerospace

Les systèmes d'air sont d'une importance primordiale pour assurer le confort à bord d'un avion. Liebherr-Aerospace Toulouse SAS conçoit, fabrique et assure la maintenance de tous les systèmes d'air installés dans les avions : du prélèvement d'air moteur à la distribution de l'air dans la cabine, en passant par l'antigivrage des ailes et la pressurisation de la cabine. Ces systèmes innovants sont demandés par l'aviation civile et militaire partout dans le monde et sont utilisés dans les avions commerciaux, les avions d'affaires et les hélicoptères.

La société développe également ses activités dans la génération de puissance par piles à combustible et les systèmes de gestion thermique pour les satellites.

En complément du processus de R&T, qui adresse des projets conséquents de montée en TRL, en accord avec la feuille de route stratégique, Liebherr a mis en place il y a quelques années une démarche d'innovation globale. Celle-ci, basée sur le principe d'expérimentations rapides (« Proof Of Concept »), a pour but

LIEBHERR

d'impliquer chaque collaborateur de la société qui aurait une idée innovante dans quelque domaine que ce soit (conception, production, service aux client, administratif, EHS...). Le « porteur d'idée » peut ainsi s'adresser à l'un des trois comités d'innovation, structures autonomes dotées de leur propre budget de fonctionnement, qui le supportera dans la mise en œuvre de son expérimentation, par du financement et de la recherche éventuelle de partenaires.

3. Nature des projets attendus

Ce « challenge » s'inscrit dans une démarche innovation pour Liebherr et s'adresse en priorité **aux entreprises (startups, PME) et centres de recherche et technologies, membres du pôle Aerospace Valley**, qui proposent des solutions innovantes ou de ruptures permettant à Liebherr de répondre aux problématiques proposées.

Les solutions identifiées comme les plus pertinentes en lien avec les différentes thématiques du « challenge Liebherr » seront présentées dans notre Fablab à nos experts métiers lors d'une ou deux sessions dédiées innovation. Cette journée Innovation aura pour objectif d'identifier les cas d'applications pour nos produits et services futurs.

Pour les solutions jugées les plus prometteuses, des expérimentations collaboratives (financées par Liebherr) pourront être définies et menées dans le cadre de notre processus innovation afin d'évaluer rapidement leur potentiel.

En cas de succès de la phase d'expérimentation, il sera possible dans un deuxième temps d'envisager un développement plus conséquent, via un ou des projets financés (par notre R&T et/ou d'autres guichets de financement).

Pour information :

Un "PoC" Innovation collaborative (avec un porteur Liebherr et un ou des partenaires) donne droit à :

- Un financement limité
- Une durée d'expérimentation : 6 mois maximum

Note : Le nombre de sujets n'est pas limité.

Dans notre démarche d'innovation, et hormis les contraintes ci-dessus, les seuls critères d'éligibilité sont le caractère innovant pour Liebherr (technologie ou cas d'usage) et bien sûr la proposition de valeur.

Les candidats doivent avoir leur site en France. Ils doivent être à jour de leurs obligations fiscales et sociales et en conformité avec la réglementation du travail.

La candidature à au moins un des quatre domaines ciblés satisfait l'éligibilité.

Les projets proposés sur ce challenge devront répondre à un (ou plusieurs) des besoins listés selon les **4 thèmes ci-après**.

➤ Thème 1 : Modélisation et simulation de nos processus de production

Contexte :

Faces aux montées en cadences importantes, aux pressions et aléas de la « Supply Chain » aéronautique, l'organisation et la planification de la production est devenue complexe.

Liebherr a besoin d'anticiper les plans de charge et doit être capable de reconfigurer rapidement et efficacement nos flux de production si besoin.

Liebherr recherche des **solutions numériques éprouvées pour modéliser et simuler nos processus de production**.

A partir des données d'entrées (issues des systèmes ERP ^(*) et MES^(**)), ces modèles doivent permettre d' :

- Anticiper des modifications de plans de charges, de flux logistiques, de moyens de production ...
- Optimiser nos processus de production en testant différents scénarios pour réduire les temps d'arrêts, les pertes de matière 1ère, d'optimiser l'énergie...

Les flux de production à modéliser en priorité seraient les :

- Échangeurs de chaleur
- Machines tournantes
- Packs de conditionnement d'air

Et d'une manière plus générale, toutes les productions à fort flux (aéronautique)

Les solutions numériques ou logicielles proposées doivent être :

- adaptables et modulables à nos différents flux de production
- capables d'intégrer nos outils ERP* et MES**
- cohérentes avec nos exigences de sécurité informatique.

(*)_ERP : *Entreprise Resource Planning*

**MES : *Manufacturing Execution System*

LIEBHERR

➤ Thème 2 : Optimisation du stockage logistique de l'atelier réparation

Contexte :

Dans notre atelier de réparation, Liebherr maintient et répare ses équipements vendus aux avionneurs et compagnies dont certains ont plusieurs dizaines d'années de service.

Chaque équipement à réparer est démonté afin d'identifier les sous-ensembles, pièces et composants à changer. L'équipement démonté est ensuite stocké dans une caisse étiquetée et les pièces à changer sont ensuite approvisionnées et placées dans la caisse.

Du fait de la variété de géométries des sous-ensembles démontés et composants à changer, les caisses des équipements en réparation « débordent » et engendre dans les ateliers des problèmes de stockage.

Liebherr serait intéressé par des systèmes optimisés permettant de stocker, localiser et assurer un suivi des pièces à remplacer ou manquantes.

Liebherr recherche donc un ou des **dispositifs de stockage standardisés permettant le stockage des équipements en cours de réparation.**

Ces dispositifs de stockage devront permettre ;

- De stocker des pièces de géométries pouvant être très différentes
- De garantir la protection des composants fragiles et variés (mécatronique, visserie, joints , connectique)
- Une manipulation aisée (équipement et/ou sous-ensembles pouvant être lourds)
- L'accrochage d'un dispositif d'étiquetage pour identifier facilement l'équipement en cours de réparation

Liebherr recherche aussi un dispositif de localisation des unités en réparation.

Les contraintes EHS sont évidemment à prendre en compte.

➤ Thème 3 : Automatisation des tests sur une valise de maintenance sur avion

Contexte :

Dans le cadre d'opérations de maintenance et de diagnostics sur avion, Liebherr souhaite automatiser les séquences de tests réalisées manuellement avec une valise d'essais.

Pouvoir lancer des séquences d'essais de façon automatique permettrait d'avoir une meilleure répétabilité et précision de réglages.

Actuellement, Liebherr utilise (et vend en compagnies) des « valises de tests » sur avion, qui permettent de détecter au sol les équipements défectueux et décider de leurs déposes éventuelles.

Les tests consistent à :

- Alimenter les équipements en courant
- Appliquer des consignes de pression et des commandes électriques simulant des conditions opérationnelles
- Mesurer l'état en retour par rapport à un référentiel
- Fournir un diagnostic

La valise de tests actuelle est équipée de :

- Générateur de commandes électriques (pour alimenter des solénoïdes, des moteurs-couples ...)
- Détendeurs pneumatiques
- D'un kit de connexion à l'équipement en test (lignes pneumatiques et connecteurs électriques)
- Instruments de mesures et d'afficheurs (pression, indication de position...)
- Manuel papier indiquant les séquences de test à lancer et inclue une check-list

Bien qu'efficace, la valise actuelle demande au technicien d'effectuer les tests manuellement, elle est encombrante et présente une ergonomie un peu dépassée.

Liebherr serait intéressé par sa « valise du futur » permettant de lancer automatiquement des séquences de tests et incluant notamment les fonctions suivantes (liste non exhaustive) :

- Dispositif d'édition et d'automatisation de séquences de test
- Visualisation d'informations utiles sur les équipements (via une tablette par exemple)
- Edition de rapport automatisée
- Capacités d'enregistrement
- Kit de connexion pneumatique & électriques (plus ergonomique et optimisés en encombrement)
- Aide et expertise en ligne
- ...

➤ Thème 4 : Détection et prédiction de défaillances équipements

Contexte :

L'anticipation des défaillances des équipements en aéronautique est un enjeu crucial pour garantir la disponibilité des aéronefs et réduire les coûts de maintenance.

Les avancées technologiques en matière de capteurs (IoT, MEMS ...), de connectivité, stockage et traitement de la data permettent **d'envisager des solutions innovantes de prédictions de défaillances d'équipements.**

Dans ce contexte, Liebherr développe (au sein de son DataLab) des algorithmes de prédiction de panne pour ses produits

Liebherr recherche des solutions innovantes pour prédire des pannes sur ces équipements :

- Turbomachine et moteurs électrique grande vitesse
- Echangeurs de chaleur
- Groupe de production de froid (cycle vapeur)
- Electronique de puissance
- Vannes
- Pièces en composite

Les technologies proposées peuvent être variées et peuvent correspondre à des :

- Capteurs (physique, virtuel, autonomes ...)
- Dispositifs d'alertes de dépassement de seuils (température, pression, stress)
- Solutions autonomes de mémorisation
(permettant un historique de comptage de cycles ou de dépassement de seuils sur des conditions opérationnelles ou environnementales)
- Dispositifs innovants de recherche de défaillance au sol (GSE)
- Solutions d'enregistrement et / ou de connexion multi capteurs
- Dispositif de transmission de data au sol

Les défaillances ou paramètres à détecter sont variés :

- Fuites de fluide (air ou réfrigérant)
applications : échangeurs et groupes de froid (fuite de réfrigérant)
- Évolutions d'encrassement
applications : échangeurs
- Mesures de vitesse [0- 120 KRMP] peu intrusives
applications : Turbomachine à air
- Pertes de refroidissement
applications : moteurs électrique, paliers, électronique de puissance
- Dépassements de seuil de température, de pression, de déformation
applications : stator moteurs, paliers, électronique de puissance, vanne, échangeur
- Des défauts d'isolation électrique
applications : moteur électrique, solénoïde
- Des délaminations ou pertes de résine dans des pièces composites

LIEBHERR

4. Processus de sélection et dossier à compléter

L'objectif de ce Challenge vise à identifier pour Liebherr Aerospace de nouvelles technologies et/ou de nouveaux partenaires potentiels issus de l'Ecosystème Aerospace Valley auquel il adhère.

Les dossiers de candidature devront être soumis au format du dossier type figurant en annexe (*cf. Partie 6 Candidature & modalités de dépôt*).

Les candidats présélectionnés sur dossier seront invités à présenter leurs innovations à un panel de représentants de Liebherr Aerospace, assistés des pilotes des Ecosystèmes d'Excellence Aerospace Valley.

Comme expliqué précédemment, Liebherr Aerospace pourra financer des POC / expérimentations qui présenteront une proposition de valeur, et pourront être exécutés dans une durée limitée. En cas de succès de la phase de POC, un passage en « mode projet » pourra être envisagé.

L'équipe Innovation de Liebherr Aerospace accompagnera les lauréats comme un facilitateur, notamment en identifiant en interne les interlocuteurs clés, les cas d'usages, et supportant le pilotage de l'expérimentation.

5. Calendrier

Le planning d'exécution du Challenge est le suivant :

- **1/10/2024** : Pitch Challenge et premiers échanges avec porteurs lors de l'Innoday
- **10/10/2024** : Publication du challenge par le Pôle (aux membres ciblés)
- **06/01/2025** : **Clôture des dépôts des dossiers de candidature**
- **17/01/2025** : Annonce des candidatures retenues pour la session d'échanges / Pitch
- **02/2025** : Session de Pitch
- **03/2025** : **Annonce des sociétés présélectionnées**
- **2^{ème} trim. 2025** : **Sessions d'idéation (1 ou 2) dans les locaux de Liebherr (FabLab),**
avec les sociétés présélectionnées et les services Liebherr concernés pour :
 - Echanger, identifier les cas d'applications
 - Identifier des expérimentations (PoC) avec des porteurs Liebherr

6. Candidature et modalités de dépôt

Les candidatures devront suivre les renseignements et recommandations suivantes :

- ⊗ **Pour toute question** : challenges-liebherr@aerospace-valley.com
- ⊗ **Dépôt des dossiers de candidature** : challenges-liebherr@aerospace-valley.com
- ⊗ **Format et contenu d'un dossier de candidature** : [Document PPT à compléter disponible ici](#)

7. Composition du Jury

Les dossiers seront sélectionnés par un Jury composé de représentants de Liebherr Aerospace, assistés des pilotes des Ecosystèmes d'Excellence Aerospace Valley concernés.

Les membres du jury s'engageront à respecter la stricte confidentialité des projets et à déclarer tout conflit d'intérêt.

8. Critères de sélection des dossiers

Les critères de sélection sont :

1. La pertinence par rapport aux thématiques du challenge
2. Le caractère innovant du sujet présenté (technologie ou cas d'usage Liebherr)
3. La cohérence du sujet avec le principe du POC : durée et budget limités
4. L'expérience de la société dans le domaine
5. La capacité de l'entreprise à supporter un projet plus conséquent en cas de succès du POC

9. Communication

Les candidats s'engagent à fournir une description non confidentielle de leur innovation.

Au-delà de l'Appel à Compétence diffusé sur le site du pôle Aerospace Valley et transmis aux membres, il n'y aura pas de communication sur le contenu des dossiers reçus.

Le pôle Aerospace Valley communiquera à la clôture du Challenge, la liste des membres retenus pour participer à la session de pitch.