



Paris, le 24 octobre 2022

La SRC Vibrattec accompagne la licorne industrielle Exotec

Exotec, la première licorne industrielle française, a mis au point un système intégré de stockage à haute densité avec son système Skypod. Ce système se fonde sur un ensemble de bâtis de stockage qui peut s'élever jusqu'à 12m de hauteur, servi par des robots roulants et capable de s'élever pour aller récolter par eux-mêmes les bacs de rangement jusqu'à cette hauteur. La densité de stockage est optimisée et largement améliorée par rapport à un stockage classique sur étagère. Les bacs sont standardisés et spécialement conçus pour les bâtis et pour les robots, les **Skypods**. Ces petits robots se déplacent au sol à la vitesse de 4m/s (un peu moins de 15km/h) et peuvent s'élever le long des bâtis pour récupérer les bacs et les apporter à l'opérateur puis les remettre à leur place. Tous ces déplacements génèrent des bruits, des vibrations et des chocs qui peuvent à la longue endommager les robots.

« Toutes ces sollicitations mécaniques, étaient envisagées mais peu paramétrables au départ et peu connues dans le détail. De plus nos robots génèrent eux-mêmes des bruits lorsqu'ils escaladent les bâtis. Ces bruits sont autant de vibrations qui, à terme, peuvent accélérer le vieillissement des structures ou de certaines pièces. » explique Loïc Lepillier, architecte système et responsable du département Equipements mécaniques chez Exotec.

Au départ, Exotec fabriquait ses robots à partir des éléments du commerce mais au fur et à mesure de sa croissance, la société a pris une part de plus en plus importante dans la conception, la spécification et la fabrication des éléments constitutifs des robots.

« La robotique est un marché nouveau ; dans lequel il y a peu de connaissance des contraintes, pas de standard ou de norme de fabrications ni même de recommandations » souligne Nicolas Bressat, responsable du département Industrie au sein de la SRC Vibrattec.

La première question soulevée concernait les bruits générés par le robot. La **SRC Vibrattec** a équipé des robots avec un micro embarqué, des accéléromètres sur les bras, une sonde optique sur les pignons pour mesurer les vitesses et une captation des bruits dans l'environnement. Ces mesure vibro-acoustiques, étaient enregistrées lorsque le robot montait et descendait les bâtis.

« Dans un premier temps, nous avons voulu nous équiper afin de faire les tests par nous-mêmes et évaluer les solutions que nous pouvions inventer. Vibrattec nous a fourni les équipements et le logiciel d'analyse, nous a accompagné pour la mise en place de nos tests et apporté un support au cours des études que nous avons menées » nous dit Loïc Lepillier.

Ces observations ont convaincu Exotec que l'étude dynamique était un pan de la mécanique à maîtriser et qu'il était indispensable de recourir à une expertise dans ce domaine. A la suite de cette première étude vibro-acoustique, Vibrattec a mis à disposition un matériel sur mesure pour faire des études comparatives.

Cette première étude a débouché sur une collaboration Exotec/Vibrattec pour mener une étude complète de fiabilité. Ce travail nécessite la caractérisation de toutes les sollicitations des robots au cours de leur vie opérationnelle. Des

parcours types de ces robots (des cycles) ont été définis, puis « joués » sur un terrain de test qui reproduit les bâtis à escalader, les sols des entrepôts avec leurs rainures, leurs joints des irrégularités... Vibratec a alors instrumenté plusieurs composants de robot avec des microphones, des jauges de déformation, des accéléromètres. Ses experts ont recueilli les données et les ont analysées.

« Sur la base de ces données expérimentales, Vibratec a défini les sollicitations dynamiques et les endommagements associés sur différentes parties et composants des robots, notamment au niveau du châssis. A partir de ces endommagements il a été possible d'optimiser la conception de certains éléments par simulation par la méthode des éléments finis. Des profils d'excitation équivalente (appelé Densité Spectrale de Puissance) pour ont été calculés pour mener des essais de durée de vie sur tables vibrantes. Ces tests produiront en quelques heures le niveau d'endommagement atteint en 10 ans pour différents composants. » résume Nicolas Bressat.

Enfin avec ce terrain d'essai et les données recueillies Exotec innove, consolide certaines parties du robot. Les pièces sont testées sur banc et les résultats comparés aux modèles mathématiques, la fabrication est optimisée, les consommations de matières et d'énergie sont diminuées. Pour mieux garantir la durée de vie opérationnelle des robots en opération, Exotec a modifié et remplacé certaines pièces de la flotte existante. Pour la nouvelle génération de robots, la tenue aux vibrations est devenue une donnée d'entrée pour les fournisseurs de certains composants.

Engagées dans une démarche d'amélioration continue et d'éco-conception, les équipes Exotec souhaitent mettre à l'épreuve certaines caractéristiques techniques de leurs robots. Par le bouche-à-oreille ils ont identifié la société Vibratec et ont rencontré une équipe qui comprenait parfaitement les questions qu'ils se posaient.



« Pour Vibratec, ce projet qui a débuté en 2018 valorise les compétences que nous développons depuis une vingtaine d'années : instrumentation, mesure, analyse, détermination des DSP, tests, simulations, puis retour à la réalité du terrain etc. Cette démarche s'applique à de nombreux secteurs industriels. Pour nous c'est véritablement un projet vitrine qui met en lumière la singularité et l'originalité de nos compétences » conclut Nicolas Bressat.

A propos de l'Association des Sociétés de Recherche sous Contrat (ASRC)

Quel est le point commun entre des start-ups deeptech, des PME et ETI innovantes ou encore les fleurons de l'industrie française ? Les Sociétés de Recherche sous Contrat (SRC)

Les Sociétés de Recherche sous Contrat (SRC) sont des acteurs de premier plan de la recherche partenariale qui rapprochent le monde des connaissances scientifiques et celui des contraintes industrielles, dans l'objectif de renforcer la capacité d'innovation et la compétitivité des entreprises françaises sur la scène internationale. **Leur capacité à lever des verrous technologiques pour le transfert et l'industrialisation est démontrée. Leur rôle sur des étapes de prototypage et démonstrateur est également fondamental.** Elles pilotent ainsi chaque année près de 3000 contrats de R&D qui mobilisent 1800 docteurs, ingénieurs et techniciens. Elles œuvrent pour l'ensemble des filières industrielles avec un très large panel de compétences scientifiques et technologiques et sont labellisées par Bpifrance. L'ASRC a créé France Innovation, association regroupant plus de 400 entreprises innovantes.