

# Le PXI et LabVIEW RT rénovent et pilotent la soufflerie S4 à l'ISAE

**Le contexte :** rénovation de la chaîne d'acquisition et de pilotage de la soufflerie S4.

**La solution :** développer avec LabVIEW RT un logiciel pour piloter, traiter, consulter et prendre le contrôle à distance de la soufflerie.

L'ISAE (Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace), issu du rapprochement de SupAéro et de l'Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Constructions Aéronautiques (ENSICA) dispose de la soufflerie S4, moyen d'essai du Centre Aéronautique de Toulouse (CEAT) transférée en 2002 dans les locaux de l'école.

Cette soufflerie industrielle, basses vitesses (allant jusqu'à 40 m/sec), est utilisée principalement pour l'enseignement, la recherche et pour quelques prestations contractuelles.

Lors d'un essai, on place une maquette au niveau de la veine d'essai (trois mètres de haut sur deux mètres de large) de la soufflerie, on programme les paramètres des capteurs, puis on étudie les efforts globaux (principalement pression et frottements) observés.

Les matériels et logiciels informatiques de la chaîne de mesures étant devenus obsolètes, le département aérodynamique, énergétique et propulsion a lancé une consultation pour leurs remplacements.

## Une nouvelle architecture

La nouvelle architecture matérielle est composée de quatre ordinateurs : pilotage, traitement, consultation, nomade. Excentré, le poste de consultation permet un accès aux données en lecture uniquement mais avec la possibilité d'exploiter les essais, d'effectuer des calculs et d'obtenir les résultats. Excentré lui aussi, le poste nomade permet un accès complet sur le poste de pilotage.

La centrale d'acquisition et de pilotage de la soufflerie est constituée d'un système PXI temps réel avec : un contrôleur PXI-RT muni d'interfaces GPIB et série, un module PXI 4 ports série, un module PXI-6123 pour gérer 32 entrées analogiques, un module PXI-6733 (8 sorties analogiques), un module PXI-7354 pour contrôler trois servomoteurs et 24 entrées/sorties TOR. Ce système PXI intègre un logiciel développé avec LabVIEW RT par ARCALE.

La centrale d'acquisition et de pilotage est placée sur un réseau local spécifique et communique avec les différents postes.

Le logiciel de supervision – acquisition et pilotage de la soufflerie - dénommé CAPS, est exécutable sur les différents postes cibles pré-cités et communique avec le logiciel du système PXI RT via le protocole TCP-IP. L'application PXI RT est esclave de la communication et joue le rôle de serveur de données. Avec ce fonctionnement, la communication est toujours à l'initiative du logiciel CAPS.



## Une architecture modulaire pour des évolutions futures

Auparavant, un logiciel développé en interne, en C++ était utilisé. Lors de la consultation, l'ISAE a souhaité un développement sous forme de modules pour permettre l'ajout de fonctions et assurer la pérennité de l'application. Les utilisateurs de la soufflerie ont même suivi une formation au logiciel LabVIEW afin de développer eux-mêmes les modules additionnels.

Le logiciel CAPS repose donc sur une architecture modulaire puisque les fonctionnalités sont déployées sous forme de plugins. Il est paramétrable afin d'être exécutable sur plusieurs postes, avec néanmoins des variables verrouillées en fonction du type de poste.

La version temps réel de LabVIEW utilisée s'applique parfaitement à ce projet qui nécessite une architecture client-serveur entre le système d'acquisition de données et les postes de pilotage, de traitement ou nomade. De plus, une incrustation vidéo des mesures a été implémentée.

Depuis le PC de supervision, il est possible de visualiser une interface minimale de maintenance du système PXI Temps Réel. Ainsi, l'ISEA garde le contrôle complet de l'application. Par ailleurs, une bibliothèque de calculs partagée entre les PC et la station temps réel est modifiable sans nécessiter de recompilation.

## Le développement logiciel sous forme de modules garantit une grande ergonomie et l'évolution du système.

Afin de rendre la soufflerie utilisable le plus vite possible, l'application a été réalisée en six mois avec deux développeurs. Le délai de réalisation étant très limité, quelques détails liés à l'ergonomie sont à améliorer, mais l'ISAE est très satisfaite du nouveau système. L'apport de la console nomade et la mise en réseau sont de réels avantages, ainsi que la souplesse du système et le nouveau mode d'archivage qui accélère les essais.