

https://www.novatem-sas.com/qui_sommes_nous/bertrand-nogarede/cv

Les travaux réalisés par NODELEP suite à l'attribution de la subvention ADICARE ont porté sur l'étude de faisabilité d'un nouveau concept d'actionneur piézo-hydraulique – APZH permettant l'activation à distance d'un ventricule artificiel à commande fluide. Le concept d'actionneur proposé par NODELEP vise à combiner une transmission hydraulique de la commande du ventricule avec un actionneur électrique primaire (chargé de la mise en pression de ce fluide de commande) doté de performances et de fonctionnalités inédites. A cette fin, NODELEP s'est rapproché des sociétés BNCE SAS et NOVATEM SAS possédant une longue expérience de la fabrication des moteurs piézoélectriques, des dispositifs d'interface mécanique associés et des moyens de pilotage électroniques dédiés à ces nouvelles technologies.

Comparé aux fonctionnalités offertes par les ventricules à commande pneumatique, les avantages de la solution promue par NODELEP, à partir des technologies maîtrisées et développées par BNCE / NOVATEM, tiennent principalement à :

- Une forte compacité du système de commande (externalisé selon les objectifs actuels, mais potentiellement miniaturisable en vue d'être implantable) ;
- La mise en jeu de vitesses internes très faibles (le moteur piézoélectrique délivre un couple élevé à très basse vitesse) assurant, de par les caractéristiques propres du piézomoteur, une grande discrétion de fonctionnement (bruits inaudibles, vibrations réduites et ultrasonores) ;
- Une commandabilité accrue et souple résultant conjointement de la précision de positionnement micrométrique du moteur piézoélectrique à ondes progressives et de la stratégie d'asservissement préconisée fondée sur l'exploitation fine du signal de pression dans la chambre primaire (possibilité d'assister de manière active et contrôlée la décharge du ventricule).

L'étude de faisabilité réalisée grâce à la subvention ADICARE a consisté, d'une part, à définir et spécifier les briques technologiques nécessaires à la constitution de l'actionneur de commande (piézomoteur, système de transformation roto-translative à haut rendement, électronique d'alimentation et de commande) et d'autre part à fabriquer les composants spécifiques permettant la réalisation d'un premier démonstrateur (preuve de concept). Ainsi, au stade actuel, NODELEP dispose d'un prototype de piézomoteur à onde progressive opérationnel, d'un roto-translateur spécifiquement conçu permettant la compression d'une chambre primaire éjectant le fluide de commande, d'un module électronique d'alimentation et de commande spécifique dont la particularité tient aux possibilités de paramétrage de ses fonctionnalités (versatilité) en vue des tests in vitro à venir. Ces briques technologiques, conçues et fabriquées en étroite collaboration avec BNCE / NOVATEM, ont été testées avec succès durant l'été 2020. Il s'agit maintenant de les intégrer au sein d'une preuve de concept opérationnelle. Ces travaux doivent être menés à bien d'ici décembre 2020.

La subvention ADICARE a donc été déterminante dans notre démarche, puisqu'elle a permis de valider l'ensemble des briques technologiques du concept de pompe silencieuse et compacte mis en avant par NODELEP.

Les prochaines étapes ciblées sont :

- Tests du démonstrateur complet et réglages fins (février 2021) ;
- Essais in vitro sur le banc de l'APHP durant le premier semestre 2021 ;
- Etudes d'optimisation technologique du concept en vue d'une industrialisation potentielle, réalisation d'un démonstrateur optimisé.

Prof. Dr. Ing. Bertrand NOGAREDE
Président de NODELEP SAS