

DIPSA : DISPOSITIF D'INJECTION PIÉZOÉLECTRIQUE SANS AIGUILLE

CONTEXTE ET DESCRIPTION DU PROJET

Les injections sous-cutanées et hypodermiques de médicaments avec une aiguille s'accompagnent de plusieurs inconvénients comme le risque de contamination infectieuse, la difficulté de l'auto-administration et la peur de l'aiguille. Les systèmes d'injection sans aiguille actuels à gaz ou à ressort ne représentent pas une solution optimale car ils sont encombrants et limités par la fiabilité des systèmes mécaniques. De plus, ces systèmes sont à usage unique.

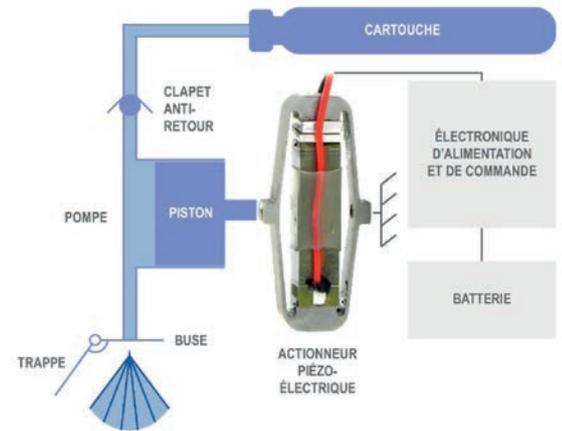


Fig 1 : Concept piezoject

OBJECTIFS ET FINALITÉS DU PROJET

L'objectif du projet a été de concevoir, de réaliser et de tester un prototype fonctionnel de dispositif médical d'injection sans aiguille utilisant un actionneur piézoélectrique. Le dispositif est alimenté en substance à injecter par l'insertion d'une cartouche consommable du marché. L'appareil étant alimenté sur une batterie, l'utilisateur peut commander une injection en appuyant sur un bouton de commande. Le dispositif fournit alors un microjet de faible volume et à haute pression permettant la pénétration de la solution sous la peau du patient.

ETAT D'AVANCEMENT DU PROJET

> COORDINATION DE PROJET

CTEC a coordonné l'analyse du concept durant la totalité du projet. Ce travail commun a permis de produire une vingtaine de documents techniques et scientifiques qui ont permis de consolider les compétences des acteurs. Deux prototypes ont été réalisés et testés. Un banc d'essai d'éjection de jet a été réalisé et testé.

> CONCEPTION ET CALCUL ÉLECTRO-FLUIDIQUE

Les limites du concept initial ont amené CEDRAT TECHNOLOGIES (CTEC), EVEON et le LRP à repenser la solution. S'appuyant sur ses compétences en matière de technologie vibratoire et actionneurs piézoélectriques, CTEC a développé un actionneur permettant l'accumulation de l'énergie de pression par conversion d'énergie cinétique.

Cette solution a été menée depuis la feuille blanche jusqu'à l'élaboration d'un prototype. Afin de se plier aux contraintes de temps, cette étude s'est limitée à la mise en pression de la chambre de compression, sans se préoccuper des fonctions de clapet anti-retour et de vanne dynamique de sortie.

> **PROTOTYPAGE ET ESSAIS**

Le prototype issu de la conception CTEC a été fabriqué et testé en laboratoire. Les performances obtenues étaient conformes aux attendus en termes de pression dynamique (55 bar crête à crête). Ce travail a permis de valider que l'approche était prometteuse et qu'un effort supplémentaire était nécessaire pour aboutir à un éjecteur complet (clapet anti-retour et vanne dynamique de sortie).

» **CEDRAT TECHNOLOGIES : PROTOTYPE DE MISE EN PRESSION**

L'objectif de CTEC dans ce projet a été de réaliser une motorisation Piezo compatible en termes de tension, puissance et couplage fluide.

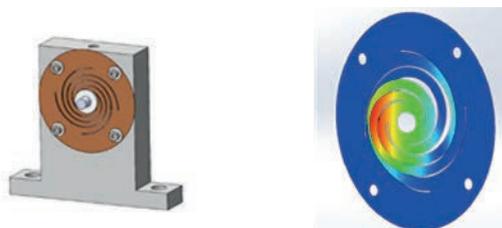


Fig 3: Guidage par paliers spiralés

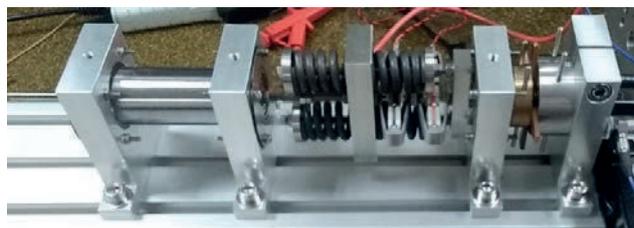


Fig 2 : Photo du prototype CTEC - Proof of Concept

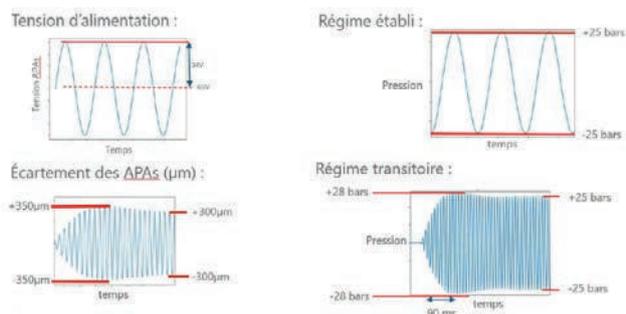


Fig 4 : Résultats expérimentaux

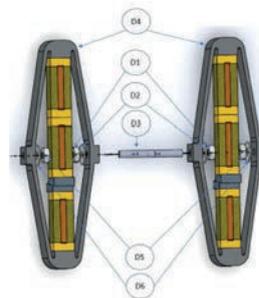


Fig 5 : Actionneurs APA® connectés en série

» **EVEON : PROTOTYPE D'ÉJECTION DE JET**

L'objectif d'EVEON a été la conception d'éléments fluidiques pour de petits volumes et fortes pressions.

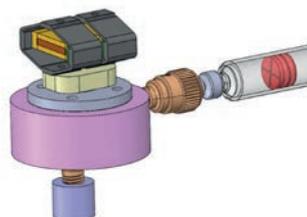


Fig 6 : Recherche de concept

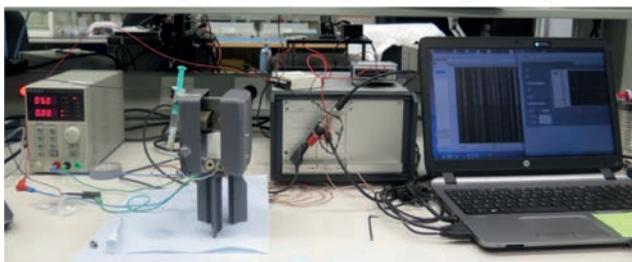


Fig 6 : Banc de Caractérisation du prototype EVEON

» LRP : BANC DE CARACTÉRISATION DE JET

Le LRP a apporté une aide à la conception d'une buse et d'une trappe étanche pour obtenir un jet calibré. Il a également été en charge du dimensionnement du système d'éjection et caractérisation des propriétés du jet.

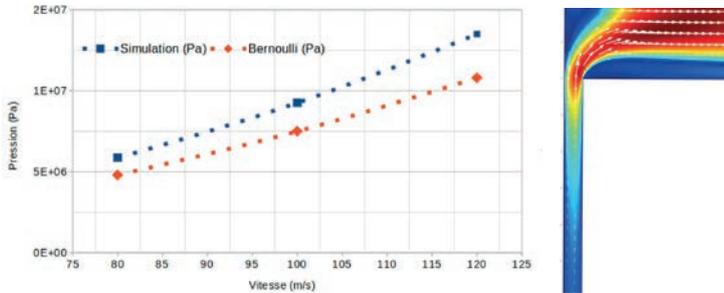


Fig 7 : Simulation numérique de l'éjection fluide



Fig 8 : Banc de caractérisation LRP

PARTENAIRES

> **ENTREPRISES**

- [CEDRAT TECHNOLOGIES](#)
- [EVEON](#)



> **ORGANISME DE RECHERCHE**

- [LRP \(Laboratoire de Rhéologie de Grenoble – UGA\)](#)

