

Le projet FGVV, Forage Grande Vitesse Vibratoire, en partenariat avec le CETIM et les laboratoires G-SCOP (Grenoble) et LTDS (Saint-Étienne), vise à industrialiser la technologie du perçage avec vibrations auto-entretenues dans des matériaux aussi variés que les aciers, les inox et les aluminiums et pour des machines du type centre d'usinage et tours à décolleter. Depuis maintenant 2 ans, le CTDEC travaille à la mise en place dans l'industrie du décolletage de cette technologie. Retour et perspectives.

Le forage de trous profonds est une opération délicate à réaliser. Elle nécessite des outils et des moyens à mettre en œuvre bien spécifiques : des machines de forage particulières, des outils et de l'arrosage par le centre haute pression... De plus, ces techniques de forage n'ont pas subi d'améliorations significatives depuis de nombreuses années. Elles posent par là même des problèmes de retraitements des huiles et des déchets (filtrations, recyclage,...).

La pression économique et écologique impose de mettre en œuvre des techniques plus productives et plus respectueuses de l'environnement. Le perçage vibratoire sans lubrification en est une réponse.

FGVV mené par le CTDEC est un projet de 3 ans. Il s'inscrit dans le cadre d'un partenariat entre le CETIM, les laboratoires G-SCOP et LTDS et le CTDEC, sous l'égide des pôles de compétitivité Viaméca et Arve Industries.

Retour sur les deux premières années du projet :

La technologie vibratoire auto-entretenue est une technologie déjà existante. Des prototypes sur centre d'usinage ont déjà donné des résultats très intéressants et très encourageants sur la viabilité d'un tel système.

Ces prototypes et ces résultats ont été le point de départ des études menées par le CTDEC. L'objectif était de transférer l'existant sur centre d'usinage vers les tours à décolleter. Compte tenu de ces contraintes, la conception a dû être revue depuis le départ, la solution existante n'étant pas directement transposable. Les principales contraintes étaient des problèmes d'encombrement à réduire pour le porte-outil, la place disponible dans les machines de décolletage n'étant pas très importante, et des problèmes de réduction de frottements des différents éléments mécaniques du porte-outil. En effet, ce sont les efforts de coupe qui mettent en vibrations le système. Ces efforts sont diminués par les divers frottements du système. Les efforts de coupe des forets de petits diamètres étant faibles, les frottements prennent une importance capitale. Au terme de ces études,

deux systèmes vibratoires ont été conçus : un système similaire au porte-outil existant et un système novateur en terme de réduction des frottements.

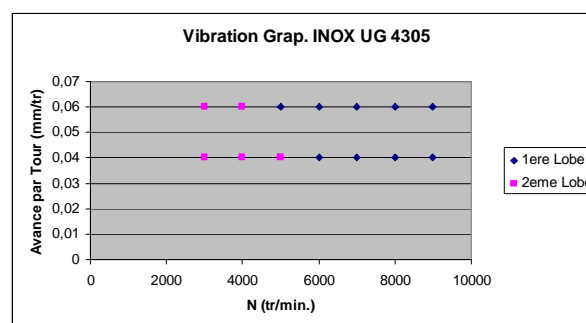
Exemple de porte-outil version décolletage.



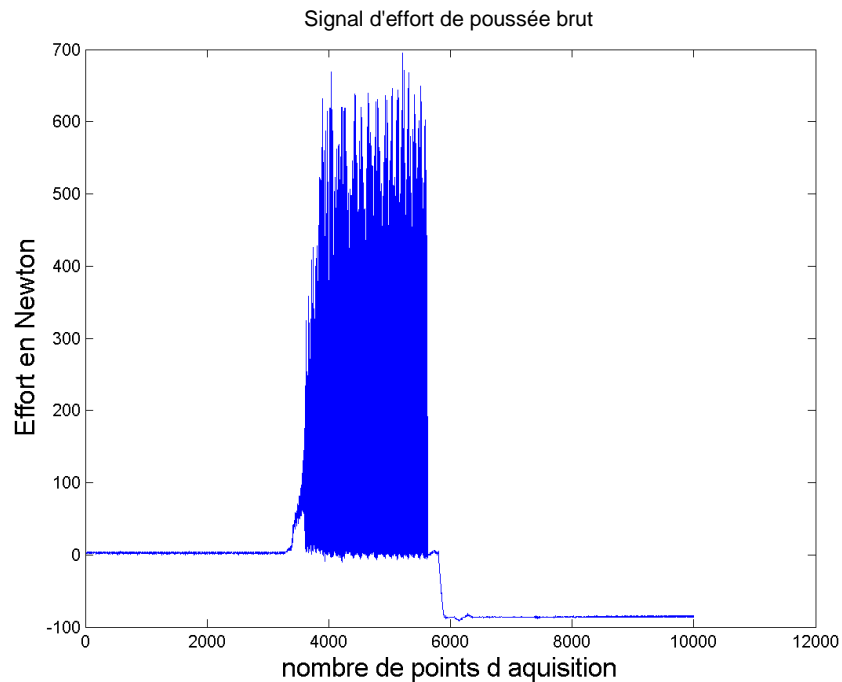
Ces deux systèmes ont donc été fabriqués et mis en test. L'objectif principal était de les mettre en vibration pour valider le possible transfert de la technologie des centres d'usinage (position verticale) vers le décolletage (position horizontale). Ces tests ont eu lieu sur centre d'usinage (pour valider la conception) et sur tour à décolleter (pour valider la conception et le transfert). Ces tests ont été réalisés avec succès. Les deux systèmes se sont mis à vibrer dans les diverses configurations d'essais (configuration de réglages, de conditions de coupe, de matières, de forets,...).

Des « bilans de performances » dans les aciers et les aciers inoxydables ont été aussi réalisés. Ces bilans ont consisté à déterminer les domaines de vibrations des systèmes dans différents types d'aciers et d'inox, avec différents diamètres de forets et différents réglages (système et conditions de coupe) afin de pouvoir choisir le système à industrialiser et avoir une vision des performances vibratoires des systèmes (base de données pour le simulateur, calcul de retour sur investissement, conditions de coupe,...).

Au terme des ces essais, les domaines vibratoires semblent très intéressants et prometteurs.



Exemple de domaine de vibrations (Inox 303)



Exemples de signal obtenu lors de vibration (Inox 303)

Perspectives

La dernière année du projet sera consacrée à la validation industrielle du système de forage. Pour ce faire, des durées de vie (essais de type industriels) seront réalisées. Des trous profonds seront usinés dans des contraintes industrielles avec une procédure de réglage et de process d'usinage bien établie.

Le but est double : valider d'une part la mise en œuvre du système (réglage, montage, mise en route sur machine, réalisation de pièces,...) et d'autre part la fiabilité du système : fiabilité dans le temps (répétitivité de la durée de vie), fiabilité des usinages (qualité dimensionnelle et géométrique).

La conception de la tête sera aussi revue de façon à avoir un système fiable et prêt pour l'industrialisation.

Les premiers résultats des durées de vie pratiqués à ce jour, donnent des résultats encourageants pour la future mise en œuvre d'un tel système dans l'industrie du décolletage.

Ce système prendra la forme d'un kit comprenant le système vibratoire, les masses additionnelles, les ressorts et le logiciel de détermination des réglages et des conditions de coupe. (Voir exemple ci-contre).



Contact : Pascal Germain – CTDEC – p.germain@ctdec.com