

## Réduction du bruit dans le grand tunnel de la DGA - Techniques Hydrodynamiques

**Date limite : la candidature doit être déposée suffisamment en amont de la date limite d'examen des dossiers par la DGA, c'est-à-dire avant le 24/04/2020. Veuillez nous contacter dès que possible.**

### 1. Problématique générale

Le site de DGA Techniques Hydrodynamiques de Val-de-Reuil dispose d'un Grand Tunnel Hydrodynamique (GTH – Figure 1) qui permet l'évaluation des performances hydrodynamiques et hydroacoustiques des navires de surface et de sous-marins. Les essais sont conduits sur des maquettes à échelle réduite au niveau des veines d'essai (en partie haute du tunnel), soumises à des configurations d'écoulement variées.



Figure 1: vue des veines d'essai du grand tunnel hydrodynamique de la DGA.

L'écoulement est généré par une pompe principale située dans la partie basse du tunnel (Figure 2). Ce moyen d'essai est reconnu internationalement notamment pour ses performances acoustiques car l'installation dispose d'un niveau de bruit propre particulièrement faible. La DGA souhaite exploiter plus avant cette particularité et cherche

des moyens de minimiser les sources hydroacoustiques au niveau de la partie basse du tunnel dues au fonctionnement de l'installation et qui contribuent au bruit de fond mesuré en veine d'essai.

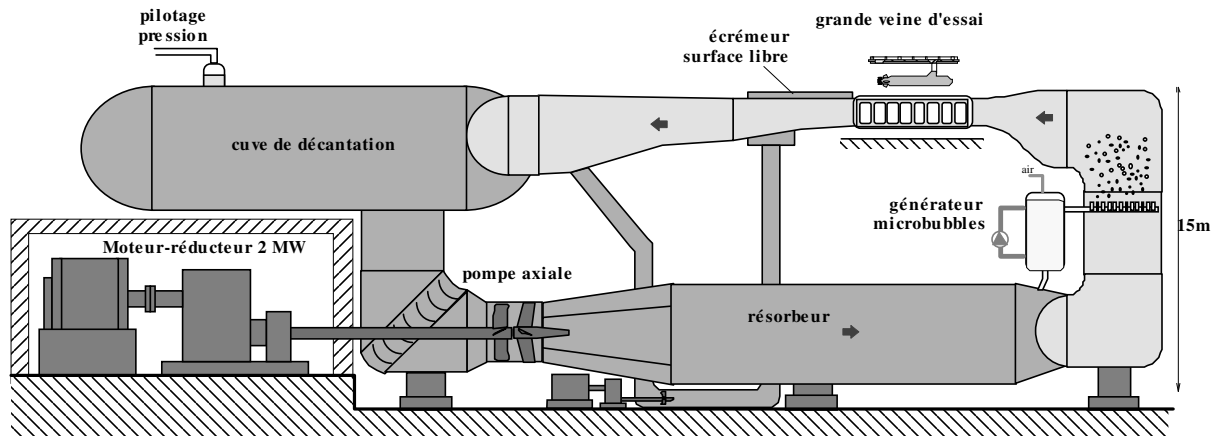


Figure 2: représentation schématique de l'installation vue de côté.

## 2. Objectifs de la thèse

L'objectif visé est l'amélioration des capacités de mesure acoustique en termes de caractérisation des bruits basses et moyennes fréquences dans les veines d'essai du GTH. Dans cette optique, la thèse devra apporter des éléments de réponse aux problématiques suivantes :

- mieux comprendre les phénomènes vibratoires, hydrodynamiques et/ou acoustiques qui contribuent au bruit issu des sources se situant dans le bas du tunnel, au niveau de la structure située directement en aval de la pompe principale du GTH ;
- identifier les solutions techniques pour réduire le bruit au niveau de cette structure, en minimisant les effets sur les performances dynamiques du tunnel. Des solutions de traitement de paroi et/ou l'ajout de dispositifs d'absorption acoustique internes ou externes au conduit (tels que des pièges ou des absorbeurs acoustiques, des résonateurs, ...) sont à considérer ;
- mettre en évidence par la simulation et si possible par des essais sur démonstrateur l'apport de différentes solutions de traitement acoustique pour le GTH.
- proposer une mise en œuvre sur le GTH des solutions les plus prometteuses.

## 3. Programme de travail

Pour identifier les sources de bruit de l'installation, il est primordial d'avoir une bonne connaissance des caractéristiques de la propagation des ondes acoustiques dans le bas du

tunnel. La partie basse sera modélisée par logiciel (Comsol multiphysics par exemple) et le modèle sera validé par comparaison avec des mesures hydroacoustiques obtenues par la DGA à l'aide d'hydrophones.

La thèse comporte une étude bibliographique dans le but de retenir un panel de solutions envisageables pour la réduction du bruit généré par l'installation. Les moyens de traitement du bruit en tunnel hydrodynamique seront examinés. Il conviendra également d'explorer la possibilité de transposer les dispositifs utilisés classiquement pour les souffleries (en air) à la situation d'un tunnel hydrodynamique (en eau).

Par la suite, l'impédance des parois sera modifiée par simulation et l'impédance de traitement optimale recherchée de sorte de pouvoir dimensionner un traitement théorique efficace pour la réduction du bruit. Les différentes solutions de traitement acoustique identifiées au cours de l'étude bibliographique pourront alors être testées à l'aide du modèle numérique développé.

Les solutions retenues pourront donner lieu à la fabrication de démonstrateurs dont les performances seront testées en tunnel hydrodynamique et/ou à partir d'un banc de test. A cette fin, un modèle réduit et « simplifié » du GTH pourra être fabriqué pour l'évaluation des traitements acoustiques proposés. Les résultats devront permettre de conclure à la faisabilité d'un traitement efficace pour la réduction du bruit.

Les phases suivantes sont envisagées pour le déroulement de la thèse :

- une modélisation par logiciel de la partie basse du tunnel à l'aide d'un logiciel de simulation multi-physique ;
- une étude bibliographique des moyens de réduction de bruit applicables aux tunnels hydrodynamiques ;
- le dimensionnement par simulation de traitements efficaces pour la réduction du bruit et l'évaluation à l'aide du modèle développé des solutions retenues ;
- une évaluation expérimentale des avantages et inconvénients de traitements dimensionnés par simulation ;
- un pré-projet de mise en œuvre des traitements proposés à l'échelle du GTH.

### **3. Equipe encadrante**

La thèse est réalisée entre DGA Techniques Hydrodynamiques et l'équipe acoustique du groupe 2AT (Aérodynamique, Acoustique et Turbulence) de l'institut P' de Poitiers.

Du côté de la DGA, le suivi de la thèse sera réalisé par le département TUNNELS. Celui-ci regroupe les installations du type tunnel hydrodynamique de DGA TH et est responsable de la

réalisation de l'ensemble des mesures de performances hydrodynamique et hydroacoustique au sein de ces installations.

L'Institut Pprime est une UPR (Unité Propre de Recherche) du CNRS des domaines des Sciences Physiques et des Sciences de l'Ingénieur. Ses activités couvrent un large spectre scientifique, de la physique des matériaux à la mécanique des fluides, des solides, au génie mécanique et à l'énergétique. L'équipe 2AT fédère un ensemble de recherches relatives à l'aérodynamique et l'acoustique induite d'écoulements cisailés, turbulents ou transitionnels, libres ou interagissant avec des parois.

#### 4. Profil du (de la) candidat(e)

Le (la) candidat(e) doit :

- avoir des connaissances approfondies en acoustique, vibrations, mécanique des fluides ;
- avoir une expérience dans les mesures acoustiques ;
- connaître les logiciels : Labview, Matlab ;
- avoir une maîtrise de l'anglais technique et scientifique permettant la rédaction d'articles scientifiques et la communication en conférences internationales ;
- avoir un goût prononcé pour le travail en équipe.

Par ailleurs le candidat est nécessairement ressortissant de l'Union Européenne ou Suisse.

#### 5. Contact

N'hésitez pas à nous contacter pour postuler ou obtenir plus de renseignements.

Rémi BESSIS DGA Techniques hydrodynamiques Tél. : 0232597943 Mail : <a href="mailto:remi.bessis@intradef.gouv.fr">remi.bessis@intradef.gouv.fr</a>	Jean-Christophe Valière Institut P' Mail: <a href="mailto:jean-christophe.valiere@univ-poitiers.fr">jean-christophe.valiere@univ-poitiers.fr</a> Tel: 05.49.45.33.59
David Marx Institut P' Mail: <a href="mailto:david.marx@univ-poitiers.fr">david.marx@univ-poitiers.fr</a> Tel: 05.49.45.39.72	Hélène.Bailliet Institut P' Mail: <a href="mailto:helene.bailliet@univ-poitiers.fr">helene.bailliet@univ-poitiers.fr</a> Tel: 05.49.45.38.23