

LEGI

LABORATOIRE DES ÉCOULEMENTS
GÉOPHYSIQUES ET INDUSTRIELS



Le LEGI mène des recherches d'une grande diversité en mécanique des fluides et transferts. Le socle commun de compétences de ses chercheurs est la recherche fondamentale en dynamique des fluides. Sur cette base, le LEGI développe une politique de recherche plus appliquée dans les domaines de l'énergie et de l'environnement, avec un intérêt récent pour les interactions entre ces deux champs d'applications.

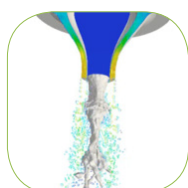
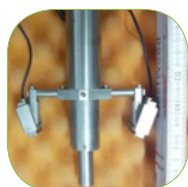
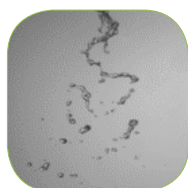
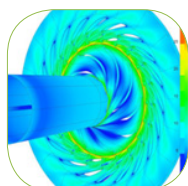
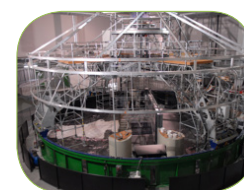
- 120 personnes
- dont 49 doctorants
- 70 publications / an
- 2 brevets / an



SPÉCIFICITÉS

Les activités de recherche en **Mécanique des Fluides et Transferts** menées au LEGI s'appuient sur une combinaison d'approches méthodologiques alliant :

- ▶ **théorie**
- ▶ **modélisation**
- ▶ **expérimentation** (plus de 40 bancs expérimentaux dont de **grands instruments**)
- ▶ **simulation numérique** à hautes performances
- ▶ développement d'**instruments de mesure** et de **techniques de traitement de l'information** innovants.



SAVOIR-FAIRE

Énergie

- ▶ Hydroliennes, écoulements complexes en turbomachines, cavitation, érosion de cavitation, interaction turbulence et cavitation, ébullition nucléée et convective, intensification des transferts thermiques (structuration de surfaces, nanofluides, ultrasons...), stockage d'hydrogène, matériaux à changements de phases...

Écoulements diphasiques et turbulence

- ▶ Écoulement à bulles, biofilms en milieu poreux, flashing, atomisation d'un jet diphasique, contrôle thermodynamique des réservoirs d'ergols, écoulements dans les pompes à vide turbomoléculaires, turbulence homogène et isotrope, turbulence pariétale, turbulence cryogénique, agitation induite par les bulles, turbulence d'ondes...

Géophysique et environnement : modélisation, expérience et instrumentation

- ▶ Transport de sédiments, couche limite et stratification, turbulence géophysique, ondes internes de gravité, interactions houle-bathymétrie, déferlement des vagues, ingénierie de l'environnement, impact environnementaux, effet des vagues sur une structure côtière, mesures acoustiques de profils de vitesse et de concentration de sédiment...

Modélisation et simulation de la turbulence

- ▶ Simulation numérique des écoulements turbulents, simulation des grandes échelles (LES), quantification d'incertitudes, simulation d'écoulements multiphasiques et pariétaux, simulation d'écoulements en machines (turbines, hydroliennes), optimisation de parcs d'hydroliennes, énergies renouvelables...

MOYENS D'ESSAI

Grands instruments :

- ▶ **Grande plaque tournante Coriolis** (diamètre 13 m, profondeur d'eau 1,20 m, jusqu'à 5 tours/mn).
- ▶ **Canal à houle** (longueur 36 m, profondeur d'eau 1,30 m, largeur 0,55 m, générateur de houle régulière et aléatoire).
- ▶ **Soufflerie** à bas niveau de turbulence (section d'essais 0,75 m x 0,75 m x 4 m, 60 m/s, taux de turbulence inférieur à 0,1%).
- ▶ **Tunnel hydrodynamique** (165 kW, 0,65 m³/s, 2 veines d'essais dont une pour l'étude des hydroliennes).
- ▶ **Boucle d'érosion** de cavitation Prevero (80 kW, 40 bar).

Instrumentation

- ▶ Lasers, granulomètre laser, systèmes PIV, vélocimètres (laser, à phase Doppler, acoustiques)...

Modélisation et Simulation

- ▶ Nouvelle salle serveur , **moyens de calcul performants** (un cluster de 144 cœurs, un nœud GPU, un cluster 48 cœurs sur réseau InfiniBand 40Gb/s) - **réseau 10 Gb/s** architecturé en étoile et en fibre optique monomode.
- ▶ Accès aux **moyens de calcul** régionaux (CIMENT), nationaux (CINES, IDRIS, CEA) et européens (PRACE).

EXEMPLES DE RÉALISATIONS

Hydroliennes à flux transverse

Partenaires : EDF, start-up HYDROQUEST

- ▶ Développement de nouveaux concepts d'hydroliennes et transfert de technologies.

Impact environnemental des énergies marines renouvelables

Partenaire : Institut d'Excellence sur les Énergies Décarbonées (IEED) France Énergie Marine

- ▶ Développement d'un modèle à trois couches atmosphère-océan-sédiment pour quantifier l'impact d'un champ d'éoliennes sur les circulations océaniques et atmosphériques et sur la morphodynamique.

Simulation des écoulements dans les turbines

Partenaire : ALSTOM

- ▶ Amélioration de la prédiction des écoulements dans les divers organes (distributeur, roue, diffuseur...) d'une turbine hydroélectrique en particulier en régime hors nominal.

Entraînement de liquide par une roue

Partenaire : PSA-PEUGEOT CITROEN

- ▶ Prédiction de la nature du spray de gouttes autour d'une roue de voiture traversant un passage à gué.

