

# Mécanique des fluides. Visualisation

par **Jean-Pierre PRENEL**

Professeur à l'Université de Franche-Comté  
Responsable de l'Équipe Métrologie Optique et Microtechniques de l'Institut  
de Génie Énergétique de Belfort

et **Paul SMIGIELSKI**

Docteur ès Sciences Ingénieurs ESO  
Attaché à la Direction Scientifique de l'Institut franco-allemand de Recherches  
de Saint-Louis  
Cofondateur d'HOLLO 3  
Professeur conventionné ENSPS. Université Louis Pasteur de Strasbourg

## Bibliographie

### Références du texte

- [1] CHENG (K.C.). – *A history of Flow Visualization: Chronology*. Journal of Flow Visualization and Image Processing 4-1, 1997, p. 9-27.
- [2] MERZKIRCH (W.). – *Flow Visualization*. Academic Press, 1987.
- [3] MACAGNO (E.). – *Leonardo da Vinci: Engineer and Scientist*. Hydraulic Research A historical review GARBRECHT Boston 1987, p. 33-53.
- [4] FASSO (C.A.). – *Birth of Hydraulics during the Renaissance period*. Hydraulics and Hydraulic Research A historical review GARBRECHT Ed. Boston 1987, p. 55-79.
- [5] LEVI (E.). – *The Science of Water*. The Foundation of Modern Hydraulics. chap. 10: The Hydraulics of Leonardo da Vinci ASCE Press, 1995.
- [6] REICHENBACH (H.). – *Contributions of Ernst Mach to Fluid Mechanics*. Ann. Rev. Fluid Mech. Vol. 15, 1983, p. 1-28.
- [7] MERZKIRCH (W.). – *Mach's contribution to the development of gas dynamics*. COHEN (R.S.) and SEEGER (R.J.). REIDEL Pub. Co. Holland, 1970, p. 42-59.
- [8] MC DOWELL (D.M.) et JACKSON (J.D.). – *Osborne Reynolds and Engineering Science Today*. Manchester University Press, 1970.
- [9] Journal of Flow Visualization and Image Processing. Begell House New York.
- [10] GOLDSTEIN (R.J.). – *Fluid Mechanics Measurements*. Hemisphere Publishing. Springer Verlag, 1983.
- [11] LEMOINE (F.), DESCIEUX (M.) et LEPORCO (B.). – *Application de la fluorescence induite de l'iode par laser à la mesure de pression*. 5<sup>e</sup> colloque National Visualisation et Traitement d'Images en Mécanique des Fluides. COUTANCEAU (M. et J.) Poitiers, 1992, p. 169-174.
- [12] LEMOINE (F.), WOLF (M.) et LÉBOUCHE (M.). – *Mesures de température par fluorescence induite par laser*. 7<sup>e</sup> colloque National Visualisation et Traitement d'Images en Mécanique des Fluides. SMIGIELSKI (P.) Saint-Louis, 1997, p. 53-58.
- [13] LAMAR (J.E.). – *Vapor screen technique applied to a Delta Wing Aircraft* — Flow Visualization V. REZNICEK (R.) Prague 1989, p. 603-609.
- [14] LANSER (W.R.), BOTHA (G.J.) et CROWDER (J.P.). – *Flow Visualization Applied to a Full Scale F/A 18 Aircraft in a Wind Tunnel Test Flow*. Visualization VII CROWDER (J.P.) Seattle 1995, p. 922-928.
- [15] BERTRAND (C.) et CHAPPET (P.). – *Investigation of the aerodynamic field around a TGV power car*. GEC ALSTHOM Technical Review n° 16, 1995, p. 17-24.
- [16] SCHNEIDERMAN (A.M.) et SUTTON (G.W.). – *Laser Planogram measurements of turbulent mixing statistics in the near wake of a supersonic cone*. Phys. Fluids 13, 1970, p. 1679-1683.
- [17] PORCAR (R.), PRENEL (J.-P.) et ROBERT (C.). – *Visualisation d'ondes de choc dans un éjecteur supersonique*. Optics Communications 14, 1975, p. 104-107.
- [18] LASHERAS (J.C.) et TIO (K.K.). – *Dynamics of a small spherical particle in steady two-dimensional vortex flows*. Applied Mechanics Review 47-6, 1994, p. 561-569.
- [19] HAERTIG (J.). – *Les particules en anémométrie laser*. Rapport ISL 203, 1979, Extrait de « cours d'anémométrie laser » Université Paris VI, 5-7 mars 1979.
- [20] VERET (C.). – *Les méthodes de visualisation des écoulements fluides*. 7<sup>e</sup> Colloque National Cinématographie rapide, Paris 1978, ANRT, p. 13-21.
- [21] HAERTIG (J.), SCHÄFER (H.J.), SRULIJES (J.), SMIGIELSKI (P.) et WERNER (P.). – *Problèmes posés par l'ensemencement des écoulements par des microparticules*. Colloque franco-allemand de Métrologie Institut de Recherche franco-allemand de Saint-Louis (ISL) déc. 1995.
- [22] ADRIAN (R.J.). – *Double exposure multiple field Particle Image Velocimetry for turbulent probability density*. Optics and Lasers Engineering 9, 1988, p. 211-228.
- [23] PRENEL (J.-P.) et PORCAR (R.). – *Selective polarizing coding laser tomography for aerodynamics*. Optics Communications 89 - 1, 1992, p. 12-16.
- [24] DIEMUNSCH (G.) et PRENEL (J.-P.). – *A compact light sheet generator for flow visualizations*. Optics and Laser Technology 19 - 3, 1987, p. 141-144.
- [25] PRENEL (J.-P.), PORCAR (R.), REINICHE (S.) et DIEMUNSCH (G.). – *Optical oscilloscope for three-dimensional flow visualization*. Optics and Laser Technology 18 - 4, 1986, p. 208-212.
- [26] PRENEL (J.-P.), PORCAR (R.), REINICHE (S.) et DIEMUNSCH (G.). – *Visualisations tridimensionnelles d'écoulements par balayage programmé d'un faisceau laser*. Optics Communications 59-2, 1986, p. 92-96.
- [27] PRENEL (J.-P.) et THIERY (L.). – *Theoretical study and realization of laser light sheets with a 3D homogeneous power density and controlled geometrical parameters*. First Pacific Symposium on Flow Visualization and Image Processing MOCHIZUKI (S), Hawaï 1997, p. 537-541.
- [28] PRENEL (J.-P.), PORCAR (R.) et EL RHAS-SOULI (A.). – *Three dimensional flow analysis by means of sequential and volumic laser sheet illumination*. Experiments in Fluids 7, 1989, p. 133-137.
- [29] PRENEL (J.-P.), PORCAR (R.), POLIDORI (G.), TEXIER (A.) et COUTANCEAU (M.). – *Wave-length Coding laser tomography for flow visualizations*. Optics Communications 91 - 1 + 2, 1992, p. 29-33.
- [30] PRENEL (J.-P.), THIERY (L.) et MARCONOT (B.). – *Visualisation par volumes de lumière polychromatique à densité de puissance homogène*. 7<sup>e</sup> Colloque National Visualisation et Traitement d'Images en Mécanique des Fluides SMIGIELSKI (P.) Saint-Louis 1997, p. 35-40.

- [31] BORN (M.) et WOLF (E.). – *Principles of optics* 1959. Pergamon Press.
- [32] MARÉCHAL (A.). – *Imagerie géométrique*. Chapitre 5, 1952, Revue d'optique.
- [33] GIRAUD (M.). – *L'installation photographique du tunnel de tir classique*. Rapport ISL T 11/65, 1965.
- [34] STIMPFLING (A.), SMIGIELSKI (P.), ALBE (F.), FAGOT (H.) et SCHWAB (J.). – *A wide field schlieren system of high sensitivity for hyperballistic ranges*. Rapport ISL 24/72, 1972.
- [35] SMIGIELSKI (P.). – *Holographie industrielle*. 1994 Teknea Toulouse.
- [36] THERY (C.). – *Propagation des ondes aériennes le long de terrains variés*. Note technique ISL T 19/62, 1962.
- [37] SMIGIELSKI (P.). – *Holographie des objets de phase. Étude de quelques méthodes d'exploitation de l'onde restituée*. Optica Acta 18 7 483-506, 1971.
- [38] SURGET (J.). – *Two reference beam holographic interferometry for aerodynamic flow studies*. Nouvelle revue d'optique vol. 5 n° 4, 1974.
- [39] DÄNDLIKER (R.) et THALMANN (R.). – *Heterodyne and quasi-heterodyne holographic interferometry*. Opt. Eng. 24 824-831, 1985.
- [40] SMIGIELSKI (P.), HIRTH (A.) et THERY (C.). – *The application of holography to sonic boom investigation*. IEEE Transactions on Aerospace and Electronics Systems Vol. AES-8, nov. 1972.
- [41] SMIGIELSKI (P.) et HIRTH (A.). – *Some new holographic experiments of high speed phenomena*. 9th Int-Congress on High Speed Photography Denver (USA) 1970.
- [42] BOBIN (L.) et FAGOT (H.). – *Visualisation d'un jet d'air par interférométrie holographique à double exposition*. Rapport ISL N 622/75, 1975.
- [43] ALBE (F.), BASTIDE (M.), DESSE (J.M.) et TRIBILLON (J.L.). – *Real time trichromatic holographic interferometry*. Proceedings of the International Congress OPTIKA'98, Budapest sept. 1998.
- [44] FAGOT (H.), SMIGIELSKI (P.) et ALBE (F.). – *Visualisation du relief des écoulements gazeux par holographie ultra-rapide*. 10<sup>e</sup> Congrès international de photographie ultra-rapide, Nice sept. 1972.
- [45] SMIGIELSKI (P.), HAERTIG (J.) et JOHE (Ch.). – *Visualisation d'une tranche d'un jet d'air subsonique par holographie ultra-rapide*. Notice ISL - N 609/80, 1980.
- [46] SMIGIELSKI (P.), FAGOT (H.), HAERTIG (J.) et ALBE (F.). – *Visualization of a subsonic air flow section using high-speed holography and measurement of the velocity field*. 15th International Congress on High Speed phot. and Photonics San Diego, USA août 1982.
- [47] BRYANSTON-CROSS, FUNES-GALLANZI (M.), QUAN (C.) et JUDGE (T.R.). – *Holographic Particle Image Velocimetry (HPIV)*. Optics and Laser Technology V24 n° 5, 1992.
- [48] MEINHART (C.D.), BARNHART (D.H.) et ADRIAN (R.J.). – *An interrogation and vector validation system for holographic particle image field*. 7th International Symposium on applications of laser techniques to fluid mechanics Lisbonne Portugal juil. 1994.
- [49] ZHANG (J.), TAO (J.) et KATZ (J.). – *Three dimensional velocity measurements using hybrid HPIV*. 8th International Symposium on applications of laser techniques to fluid mechanics Lisbonne Portugal juil. 1993.
- [50] ADAMS (M.), KREIS (T.M.) et JÜPTNER (W.). – *Particle size and position measurements with digital holography*. Proceedings SPIE 3098, 1997.
- [51] ARROYO (M.P.) et GREATED (C.A.). – *Stereoscopic particle image velocimetry*. Meas. Sci. Technology 2, 1181-1186, 1991.
- [52] PRASAD (A.K.) et ADRIAN (R.J.). – *Stereoscopic particle image velocimetry applied to liquid flows*. Experiments in Fluids 15, 49-60, 1993.
- [53] LAWSON (N.J.) et WU (J.). – *Three-dimensional particle image velocimetry: error analysis of stereoscopic techniques*. Meas. Sci. Technol 8, 894-900, 1997.
- [54] CHRISTNACHER (F.) et LEOPOLD (F.). – *Fil-trage holographique: un exemple d'utilisation en mécanique des fluides*. 7<sup>e</sup> colloque national de visualisation et de traitement des images en mécanique des fluides (VISU7) Saint-Louis juin 1997.
- [55] CHRISTNACHER (F.). – *Étude de l'adaptation d'un système optique de reconnaissance de forme à un environnement sévère*. Thèse Rapport ISL R107/93, 1993.
- [56] SMIGIELSKI (P.), HAERTIG (J.), WATON (G.), SCHWAB (J.) et CAULET (B.). – *Analysis method of the spatio-temporal structure of an acoustical field in air with the aid of its optical Fourier transform*. 2nd European Congress on optics applied to metrology Strasbourg F, nov. 1979.
- [57] SAVA (P.G.) et SMIGIELSKI (P.). – *Le dalem-bertomètre*. C.R. Acad. Sc. Paris t 282 série B 267, 1976.
- [58] SCHAFFAR (M.). – *Contribution à l'étude de la localisation des sources de bruit équivalentes dans les jets froids rapides*. Thèse de doctorat d'État ès sciences Université Claude Bernard de Lyon 1983.

### Dans les Techniques de l'Ingénieur

[59] PRENEL (J.P.). – *Physique du laser*. Traité Sciences fondamentales AF 3 270 199.

[60] AUVRAY (J.). – *Traitement des signaux*. Traité Mesures et contrôles R 305, R 306 1987.

### Livres et revues

VAN DYKE (M.). – *An Album of Fluid Motions*. Parabolic Press - Standford 1982.

NAKAYAMA (Y.). – *Visualized flow*. Japan Society of Mechanical Engineers Pergamon Press 1988.

NAKAYAMA (Y.). – *Fantasy of Flow* — Visualization Society of Japan IOS Press 1993.

NAKAYAMA (Y.) et TANIDA (Y.). – *Atlas of Visualization*. Visualization Society of Japan CRC Press, Volume 1 1992, Volume 2 1996, Volume 3 1997.

ASANUMA (T.). – *Flow Visualization I (Proceedings of the First International Symposium on Flow Visualization)* Tokyo 1977 Hemisphere Publishing Corporation.

MERZKIRCH (W.). – *Flow Visualization II*. Bochum 1980 Hemisphere Publishing Corporation.

YANG (W.J.). – *Flow Visualization III*. Ann Arbor 1983 Hemisphere Publishing Corporation.

VERET (C.). – *Flow Visualization IV*. Paris 1988 Hemisphere Publishing Corporation.

REZNICEK (R.). – *Flow Visualization V*. Prague 1989 Hemisphere Publishing Corporation.

TANIDA (Y.) et MIYASHIRO (H.). – *Flow Visualization VI*. Yokohama 1992 Springer Verlag.

COGNET (G.) et MALLET (J.). – *Visualisation et Traitement d'Images*. Actes du 1<sup>er</sup> Colloque National Nancy 1985 INPL.

PRENEL (J.-P.) et PORCAR (R.). – *Visualisation et Traitement d'Images*. Actes du 3<sup>e</sup> Colloque National Belfort 1988 Université de Franche-Comté.

STANISLAS (M.) et MONNIER (J.-C.). – *Visualisation et Traitement d'Images en Mécanique des Fluides*. Actes du 4<sup>e</sup> Colloque National Lille 1990 Institut de Mécanique des Fluides de Lille.

COUTANCEAU (M.) et COUTANCEAU (J.). – *Visualisation et Traitement d'Images en Mécanique des Fluides*. Actes du 5<sup>e</sup> Colloque National Poitiers 1992 Université de Poitiers.

SMIGIELSKI (P.). – *Visu 97*. Actes du 7<sup>e</sup> Colloque National Saint-Louis 1997 Teknea Toulouse.