

# JEAN-MARC CHOMAZ

## SCULPTER

## LES FLUIDES

**À première vue, Jean-Marc Chomaz semble un physicien comme les autres.** Mais, à 47 ans, ce spécialiste reconnu de la mécanique des fluides mène une double vie : à côté de son activité de chercheur, il collabore de plus en plus étroitement avec de nombreux artistes.

Pendant sa thèse à l'École normale supérieure en 1984-1985, avec Yves Couder, il étudie les écoulements des films de savon, par la théorie du chaos. Parallèlement, à l'École polytechnique, avec Claude Basdevant, il se familiarise avec la simulation numérique, « avec laquelle on teste les nouvelles idées théoriques, et on valide l'interprétation des expériences ».

---

**« L'IDÉE, C'ÉTAIT D'ÊTRE À LA FRONTIÈRE ENTRE LA MÉCANIQUE DES FLUIDES À L'ANGLO-SAXONNE, ET SES MÉTHODES ANALYTIQUES LOURDES MAIS PUISSANTES, ET LA PHYSIQUE À LA FRANÇAISE, QUI TIRE PARTI DES SYMÉTRIES ET DES ANALOGIES. »**

---

En 1985-1987, pour son post-doc, il rejoint à Los Angeles Patrick Huerre, un jeune chercheur français. Avec le physicien américain Larry Redekopp, ils s'intéressent aux mécanismes qui font qu'un écoulement devient instable. Habituellement, on pense que cela se produit quand une petite perturbation, injectée en amont, a fortement grossi une fois arrivée en aval. Grâce à un outil théorique, le « mode global », ils montrent qu'il y a d'autres cas, où le fluide est soumis à des oscillations. De ce point de départ naîtra un nouveau domaine de recherches, dont Jean-Marc Chomaz est aujourd'hui l'un des spécialistes mondiaux.

**Parallèlement, en 1985, il était devenu ingénieur météorologue.** Car « à Toulouse, Météo-France avait un grand canal hydraulique pour étudier, par exemple, la turbulence atmosphérique sur une maquette d'aéroport. Je leur avais proposé d'y mener des expériences de physique fondamentale ». À son retour de post-doc, en 1988, c'est chose faite. « C'était un paradis : avec l'équipe, motivée, on allait très vite. »

**Il y aborde le second grand thème de sa carrière, les fluides stratifiés,** c'est-à-dire de moins en moins denses avec l'altitude, comme l'atmosphère terrestre. On pensait que, dans de tels milieux, les tourbillons avaient tendance à fusionner pour en former de plus

gros : l'énergie passe des petites échelles aux plus grandes. Une conception que Jean-Marc Chomaz et son collaborateur Paul Billant amèneront à réviser, à cause d'un phénomène qu'ils ont découvert en 2000, l'« instabilité en zigzag » : deux tourbillons verticaux mis côte à côte dans un fluide très stratifié se mettent à zigzaguer et à s'entremêler. Dans ce cas, l'énergie va au contraire des grandes aux petites échelles.

En 1990, Patrick Huerre revient des États-Unis et est nommé à la chaire de mécanique des fluides de l'École polytechnique ; on lui propose de monter un laboratoire. Il appelle alors Jean-Marc Chomaz à la rescousse. « L'idée, c'était d'être à la frontière entre la mécanique des fluides à l'anglo-saxonne, et ses méthodes analytiques lourdes mais puissantes, et la physique à la française, qui tire parti des symétries et des analogies. » Par ailleurs, persuadé que « l'intuition physique et l'appétit de découverte sont indépendants du niveau d'étude », il propose d'engager Antoine Garcia, alors ouvrier du bâtiment, qui se révélera un expérimentateur hors pair, et sera de toutes les expériences, scientifiques comme artistiques.

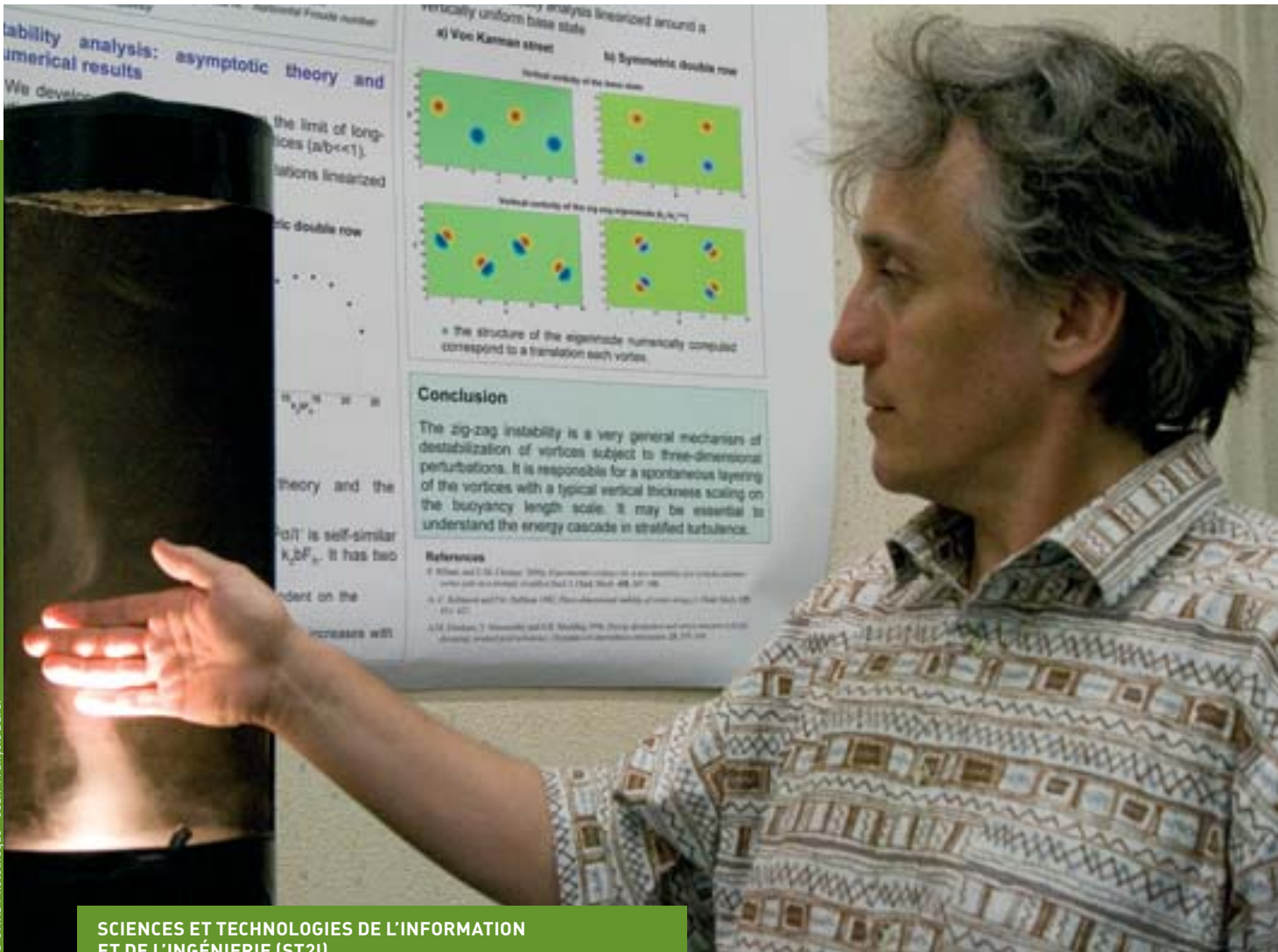
**En 1992, un projet est lancé, qui propose à des artistes une collaboration avec des scientifiques.** « Un jour, le sculpteur Manolis Maridakis m'appelle de Grèce pour me parler d'un projet, où une coupole serait maintenue en l'air par un jet, tout en tournant. Il avait fait des essais avec une paille et une balle de ping-pong. Je savais qu'à grande échelle ce serait plus compliqué, mais je dis oui, on peut toujours essayer. » Finalement ils réussissent, et collaboreront à nouveau par la suite.

---

**COMMENT RECRÉER UN NUAGE EN LABORATOIRE ? « UN NUAGE DANS UNE PIÈCE, C'EST DE LA BRUME. LES RÉSULTATS ONT ÉTÉ BIEN MEILLEURS AVEC DU LAIT DANS UN AQUARIUM D'EAU SALÉE ! »**

---

Puis une artiste, Anne Jaffrenou, le sollicite pour recréer un nuage en laboratoire. « Un nuage dans une pièce, c'est de la brume. Les résultats ont été bien meilleurs avec du lait dans un aquarium d'eau salée. » Plus tard, avec un jeune designer, Jérôme Olivet, il met au point un appareil qui crée une tornade miniature. Le cirque  *Ici*  l'appelle alors, en pleine perplexité : alors qu'ils produisent sans problème une tornade sous leur



**SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION  
 ET DE L'INGÉNIERIE (ST2I)**  
 LABORATOIRE D'HYDRODYNAMIQUE (LADHYX)  
 CNRS / ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
 PALAISEAU  
<http://www.ladhyx.polytechnique.fr>  
<http://www.ladhyx.polytechnique.fr/people/jmarc/>

chapiteau pendant les répétitions, celle-ci disparaît quand le public est là. « En fait, la chaleur des 400 personnes présentes rend l'air très stratifié. On leur a suggéré de rajouter des ventilateurs en haut et en bas, pour aider la rotation de la tornade, et ça a marché. »

Aujourd'hui, il est le co-créateur de l'installation « Infra-espace » créée pour la Nuit blanche de Paris en 2005, où l'apparition de ronds de fumée est synchronisée avec l'exécution en direct de musique. « Il me semble important de communiquer avec le public sans l'obstacle du langage scientifique, de présenter la dimension humaine de la recherche, de trouver en soi l'émerveillement premier et de le partager. »

