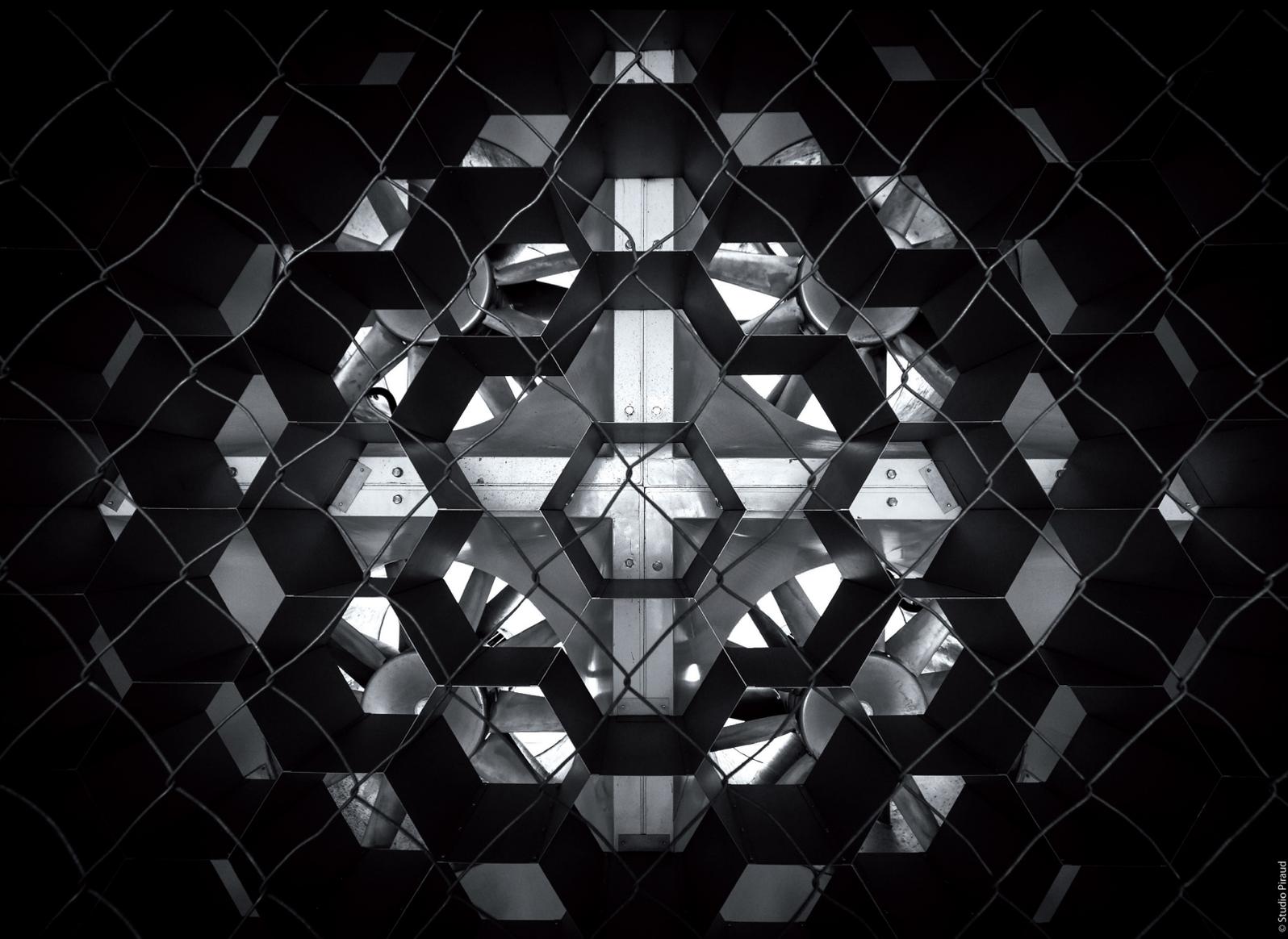


EXPOSITION

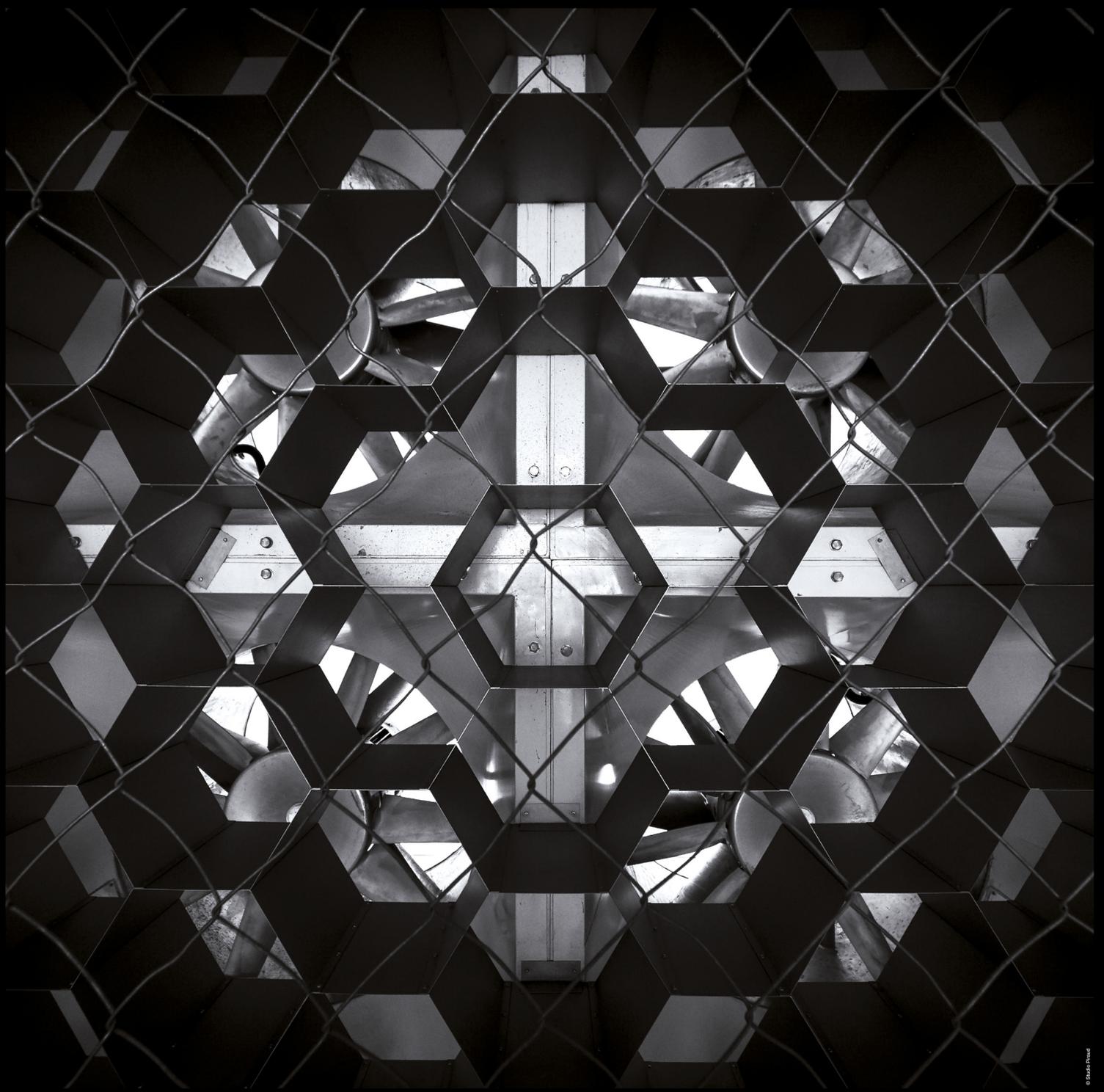
LA SOUFFLERIE

30 ans d'aérodynamique



26.09-17.10.2019 | HEPIA | rue de la Prairie 4, Genève
VERNISSAGE le 26.09.2019 à 17H00
www.hesge.ch/hepia

L'avenir est à créer



LA SOUFFLERIE

30 ans d'aérodynamique

LA SOUFFLERIE, 30 ANS D'AÉRODYNAMIQUE

Il y a 30 ans débutait l'histoire de la grande soufflerie HEPIA du Pont-Butin. Michel Perraudin, alors responsable du laboratoire d'aérotechnique, était à la recherche de locaux pour y établir de manière temporaire les activités du laboratoire... Il s'en suivra une aventure peu commune. Partant avec peu de moyens, elle mènera à la réalisation d'une soufflerie qui a fait sa réputation dans les milieux industriels. HEPIA a depuis toujours réalisé ses souffleries elle-même, mais dans ce projet, l'ambition était plus grande. L'idée était de construire une soufflerie dont la taille ouvrirait les portes de l'industrie.

Après 30 ans, nous avons décidé de lui consacrer cette exposition. Il ne s'agit pas de retracer de manière précise les différents projets qui ont été menés grâce à elle, mais de partager avec un plus large public, les perceptions ressenties et les sentiments qui nous animent. 30 ans ponctués de rencontres, de projets et d'expériences inoubliables.

ÉQUIPE ACTUELLE

- Agim Adilji** | Collaborateur scientifique HES
- Christophe Balistreri** | Collaborateur scientifique HES
- Christophe Cerutti** | Assistant technique
- Patrick Haas** | Professeur HES ordinaire, Responsable du groupe de recherche Mécanique des fluides et aérodynamique
- Mathieu Horsky** | Collaborateur scientifique HES
- Alexandre Kolly** | Assistant HES
- Sergio Márquez** | Assistant HES
- Flavio Noca** | Professeur HES associé
- Piero Pontelandolfo** | Adjoint scientifique HES
- Roberto Putzu** | Professeur HES associé, Responsable de la filière Génie mécanique
- Mathias Widmer** | Assistant HES

HISTORIQUE DES PROFESSEURS

- Patrick Haas** 1991, 2003 - Actuel
- Flavio Noca** 2008 - Actuel
- Roberto Putzu** 2008 - Actuel
- Jean-Bernard Michel**..... 2004 - 2008
- Michel Perraudin** 1969 - 2008
- Michel Marce** 1980 - 2006
- Paul Morachioli**..... 1979 - 2004
- Marcel Geiser**..... 1980 - 2000
- René Flatt** 1991 - 1992
- Gilbert Arlettaz**..... 1970 - 1990
- Louis Cotton** 1975 - 1988
- André Tastavi** 1962 - 1975
- Eric Lindenman**..... 1968 - 1971
- Samuel Rieben**..... 1956 - 1968
- Edmond Barro**..... 1954 - 1960
- Albert Seiler** 1950 - 1956
- Marcel Rosgen**..... 1948 - 1949

AUTEURS

- Patrick Haas** | Professeur HES ordinaire
- Barbara Lalou** | Chargée d'information et communication
- Katia Dobretz** | Assistante communication
- Kevin Polte** | Assistant HES

REMERCIEMENTS

La présente exposition a été financée par la filière Génie mécanique d'HEPIA. Les auteurs tiennent à remercier particulièrement :

La Direction HEPIA

Roberto Putzu, responsable de la filière Génie mécanique HEPIA

Le service communication HEPIA

Mavic, Yves Rossy, Marc Seriau, Jess Hoffman & Studio Piraud pour leur contribution photographique



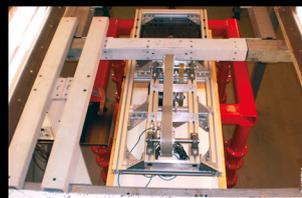
2019

HEPIA est aujourd'hui partenaire de nombreux industriels et poursuit le développement de son installation d'essais aérodynamiques.



2018

Étude des performances d'un drone multi-rotors.



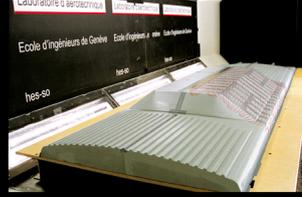
2017

Production de systèmes mécaniques complexes pour l'essai de motos.



2016

Début d'une collaboration active sur l'aérodynamique du vélo avec la société Mavic, spécialiste du cyclisme.



2015

Projet de train avec la société Bombardier pour l'Amérique du Nord.



2014

Outre la soufflerie, HEPIA conçoit et réalise des systèmes de mesure complexes, notamment des balances à 6 composantes.



2013

Après deux ans d'études, la construction de la grande soufflerie débute. La mise en place des quatre ventilateurs est une des premières opérations effectuées.

2012

2011

2010

2009

2008

2007

2006

2005

2004

2003

2002

2001

2000

1999

1998

1997

1996

1995

1994

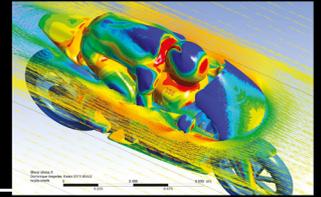
1993

1992

1991

1990

1989



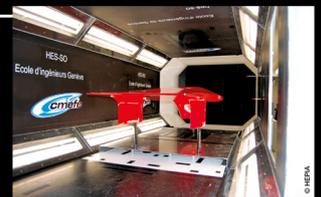
HEPIA devient partenaire du projet de supercalculateur BAOBAB avec l'Université de Genève et acquiert une grande quantité de licences du logiciel ANSYS CFD. Elle devient partenaire académique ANSYS.



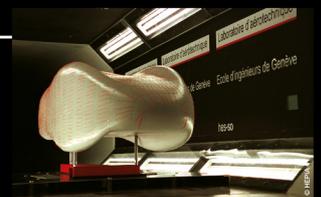
Amélioration de la Moto2 du team suisse participant au championnat du monde.



Étude de la diffusion de polluants dans le quartier des Pâquis à Genève avec le Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants de Genève (OCEV).



Véhicule solaire expérimental destiné à participer au World Solar Challenge en Australie.



Le projet Consolini, voiture développée pour prendre part à l'EcoMarathon Shell.

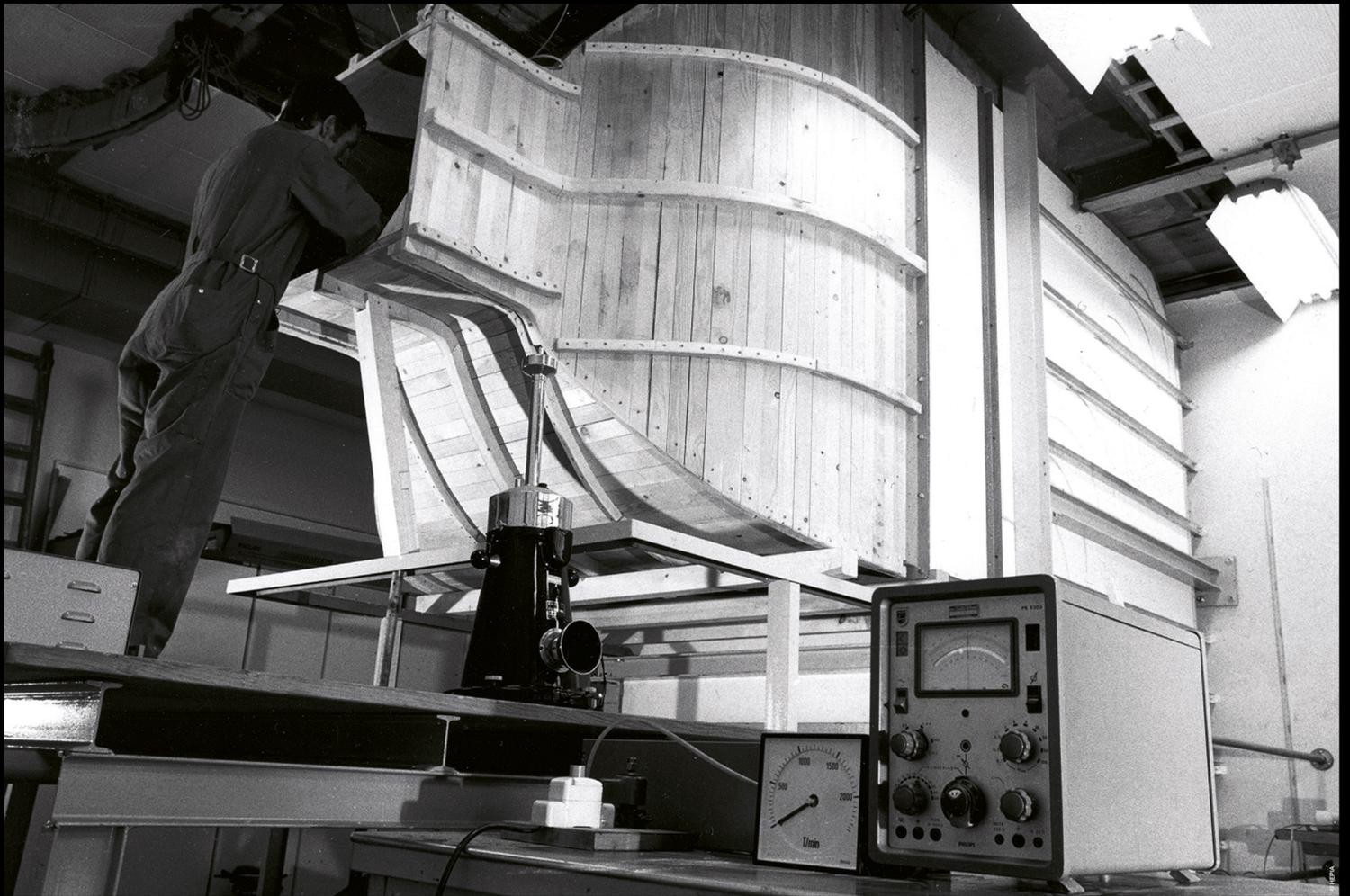


Parmi les premiers bénéficiaires de la grande soufflerie genevoise, il faut noter les sportifs de l'extrême.

h e p i a

Haute école de paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève

Hes-so GENÈVE
Haute école spécialisée de Suisse romande



LE LABORATOIRE D'AÉROTECHNIQUE

1905 à 1990

Le laboratoire d'aérotechnique de l'École d'Ingénieurs de Genève, anciennement l'École des Arts et Métiers, existe depuis 1905. Il était alors situé à côté de la gare Cornavin, puis à la rue de la Prairie. Ses activités étaient essentiellement orientées dans les domaines de l'aérodynamique des avions légers, des planeurs et des moteurs. Les souffleries du laboratoire ont toujours été développées et construites par nos soins.

Les photos montrent l'installation de type Göttingen utilisée jusqu'en 1990 et située au laboratoire de la rue de la Prairie.



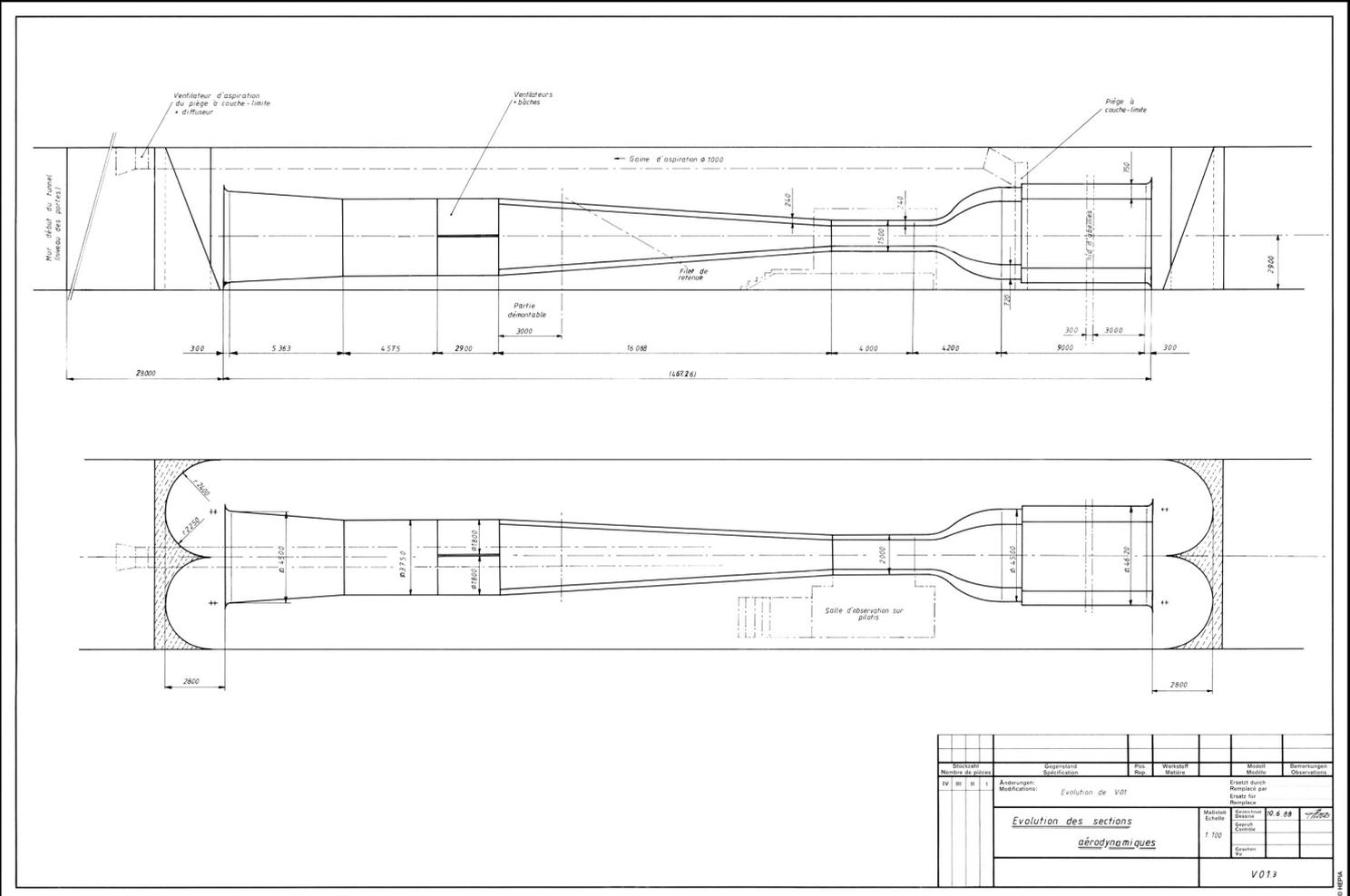


LES LOCAUX DU PONT-BUTIN

Un tunnel pour initier l'étude de la grande soufflerie

En 1985, la société Hispano, située à Châtelaine déménage pour Zurich. Elle laisse inoccupé le tunnel du Pont-Butin utilisé jusqu'ici comme stand d'essais pour canons anti-aériens. L'État de Genève récupère ces locaux qu'il met alors à disposition de l'École d'Ingénieurs de Genève, actuelle HEPIA. C'est ainsi que le laboratoire d'aérotechnique déménage dans ces locaux très particuliers. Michel Perraudin, professeur responsable du laboratoire et Patrick Haas, assistant, initient l'étude de la grande soufflerie actuelle dont les dimensions permettront de donner un essor important à HEPIA dans ce domaine.

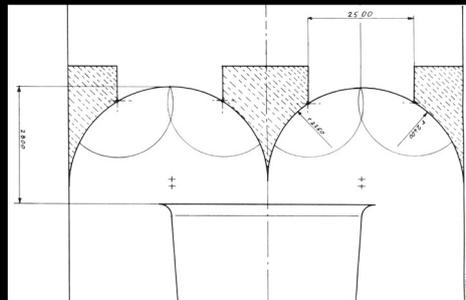
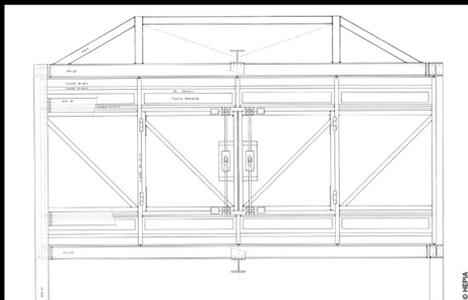


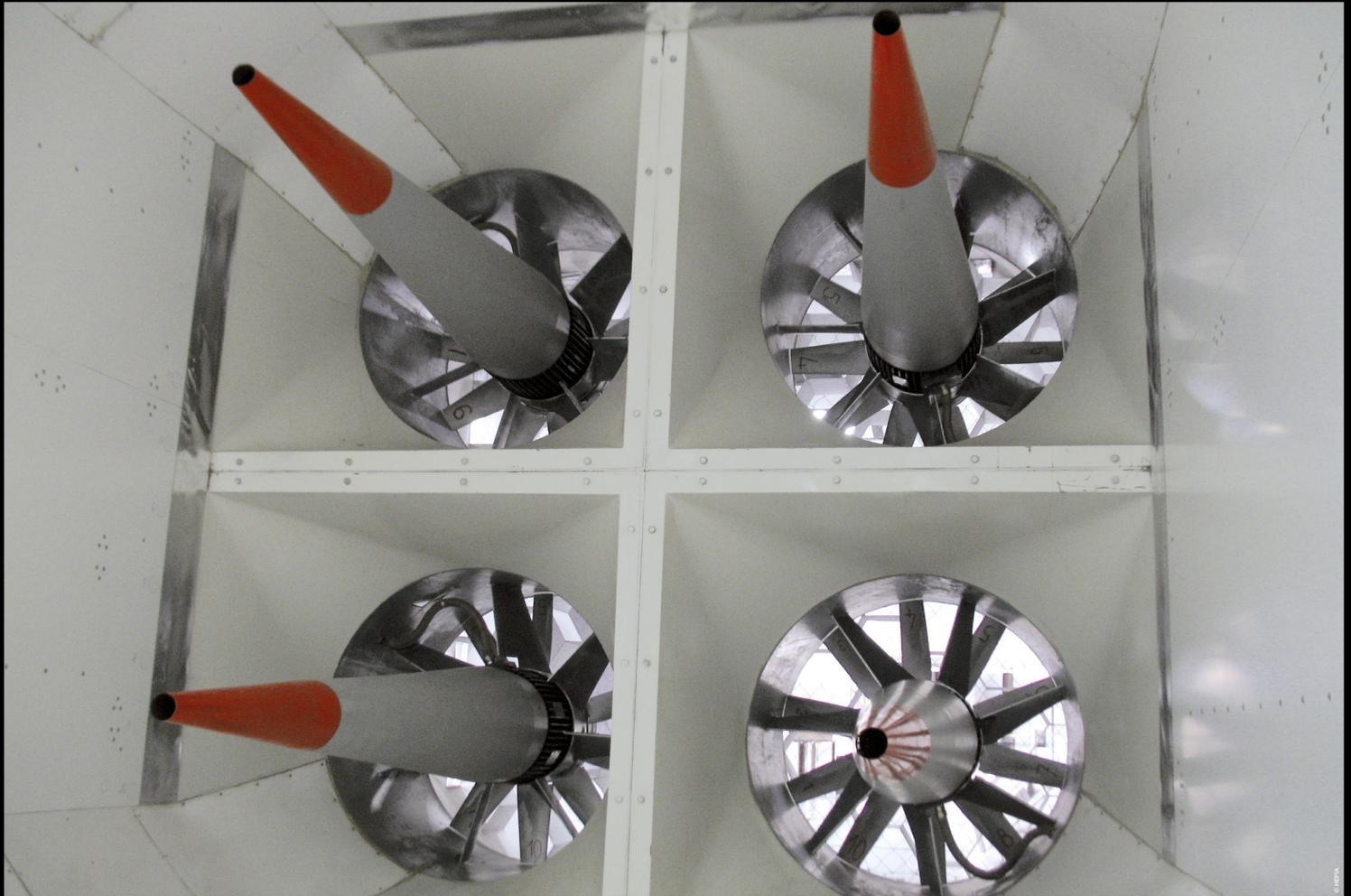


L'ÉTUDE

Une galerie ferroviaire pour une soufflerie inspirée de celle conçue par Eiffel à Paris

Le tunnel du Pont-Butin est une galerie ferroviaire non utilisée d'environ 100 mètres de longueur. La géométrie de l'espace à disposition étant celle d'un tunnel, long et peu large, différentes variantes sont étudiées. Des solutions classiques de type Göttingen à retour fermé seront abandonnées. Vu la largeur à disposition, elle n'offre pas de sections d'essais de tailles suffisantes. Finalement, la solution retenue est une configuration inédite inspirée de la soufflerie conçue par Eiffel à Paris, mais dont le retour est semi-libre. La vitesse dans l'espace autour de la soufflerie n'est pas nulle, mais elle est nettement plus faible que dans le conduit de retour d'une soufflerie à retour fermé.





LA NAISSANCE

Construite sous terre, la soufflerie bénéficie d'une stabilité thermique naturelle

La solution développée et finalement construite occupe environ 50 mètres du tunnel. Elle possède une section d'essais de 2 mètres par 1,5 mètres et d'une longueur de 4 mètres. La vitesse peut atteindre 300 km/h. Quatre ventilateurs de 80 kW chacun génèrent ensemble un débit de 240 m³/s.

Cette soufflerie, construite sous la terre offre des caractéristiques uniques en termes de stabilité thermique. La température est d'environ 20 °C toute l'année. Des essais réalisés en été ou en hiver sont rigoureusement les mêmes.

Pour la réalisation de la soufflerie, HEPIA a fait appel à des personnes participants à des programmes d'insertion sociale. Des menuisiers, des constructeurs en charpentes métalliques et des maçons ont collaborés activement à la réalisation de l'installation.





L'HOMME VOLANT

Jetman, un client dans le vent

Yves Rossy, alias Jetman, a été un des premiers clients du laboratoire. Son aile et les vols qu'il a réalisés en Suisse, au-dessus de la Manche ou dans la baie de Rio, resteront à jamais comme une page très particulière de l'aéronautique. Jetman offre des sensations exceptionnelles. Il se rapproche de l'homme volant des bandes dessinées de notre enfance.



A tous les potes de la soufflerie
du Pont-Butin: MERCI pour
votre aide et votre disponibilité,
vous faites partie de ceux qui
m'ont «envoyé en l'air»!
Blue Sky!

Yves Rossy

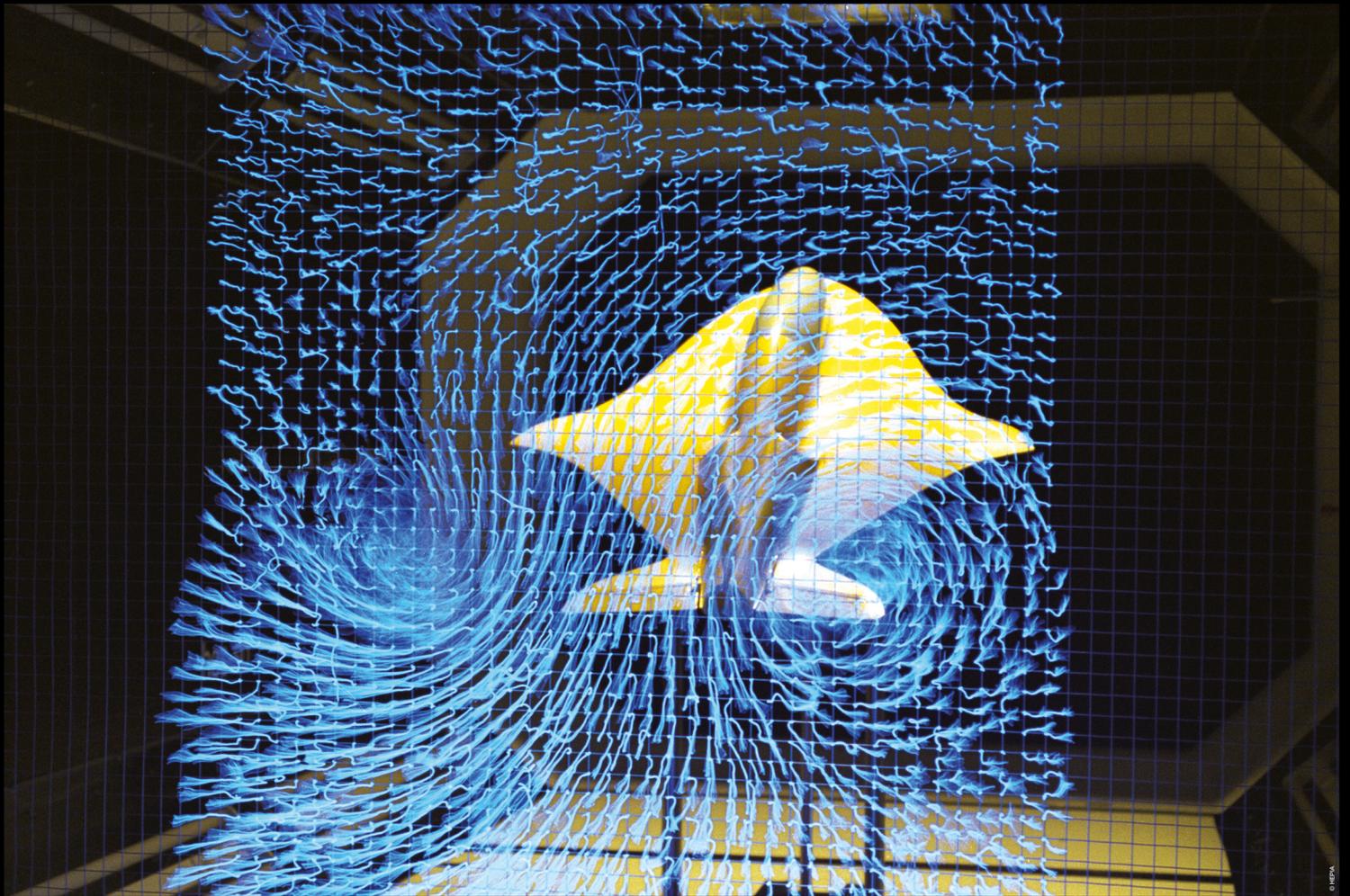


LE SPORT

Collaborer avec des champions

La taille de la soufflerie HEPIA étant intermédiaire, des sportifs d'horizons divers s'intéressent à ce moyen d'essais. Depuis 1990, nous avons largement collaboré avec des skieurs de différentes disciplines, notamment de saut, de kilomètre lancé, ainsi que du street luge, du long board, du monoski, des lugeurs et du skeleton. Nous avons ainsi eu l'opportunité de travailler avec plusieurs champions olympiques et vainqueurs de coupes du monde. Nous collaborons encore activement avec bon nombre d'entre eux.

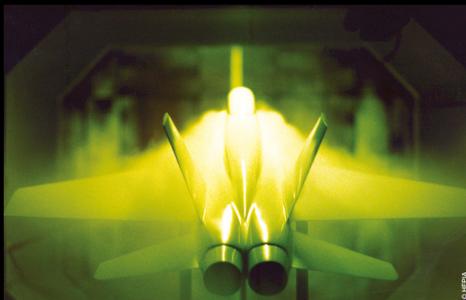
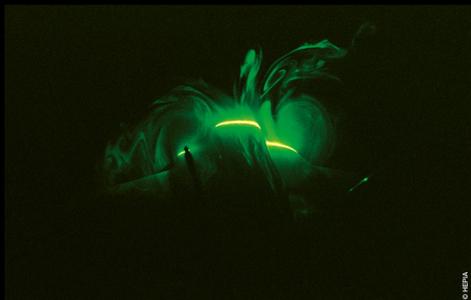


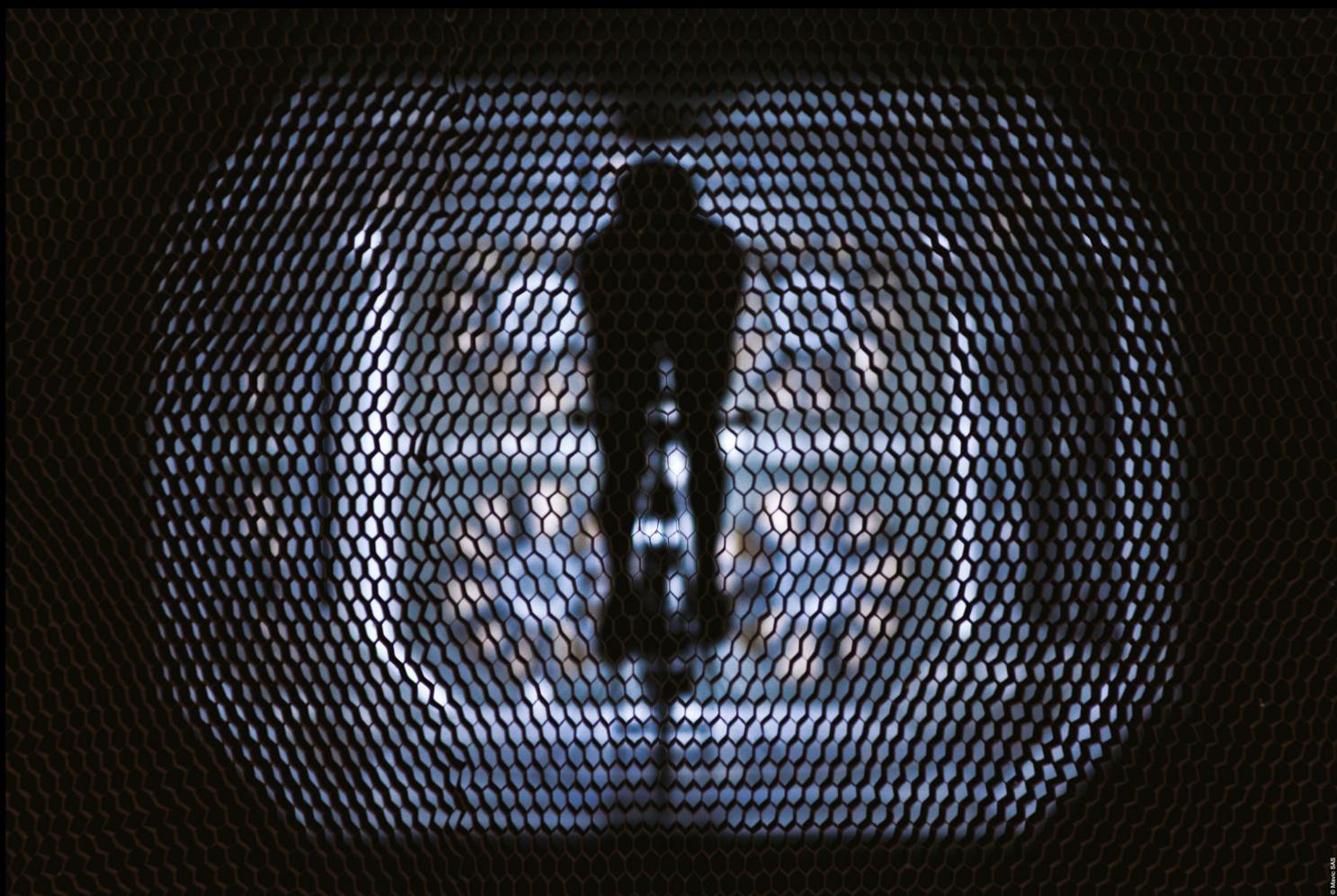


LE CIEL

Smartfisch, drones, FA18

Bien que les constructeurs aéronautiques soient les clients privilégiés des grandes souffleries européennes qu'ils financent activement, la soufflerie HEPIA a également été utilisée dans ce domaine. Des projets divers ont été réalisés dans ce milieu passionnant.





© Mavic SAS

LA PERFORMANCE

Longue collaboration avec Mavic

Un partenariat important a été signé avec la société Mavic il y a 12 ans. HEPIA a ainsi eu l'occasion de travailler avec cette société sur le développement de la roue de vélo considérée comme la plus aérodynamique au monde. La recherche de forces extrêmement faibles, des conditions d'écoulement méconnues et des idées hors du commun ont été étudiées.



© Mavic SAS



© Mavic SAS



LA VITESSE

Essais de l'aérodynamique des motos à pleine échelle ou sur maquette

Faisant suite à des travaux ponctuels dans le domaine des sports mécaniques depuis le début, puis à la nomination d'HEPIA comme auditeur des teams de Formule 1 pendant quatre ans, c'est en 2013 que l'aérodynamique des motos de course est devenue une des activités principales de la soufflerie. HEPIA est aujourd'hui connue dans le milieu de la MotoGP et de l'endurance comme un partenaire important. Un travail continu a notamment été réalisé avec le constructeur KTM depuis ses débuts dans le monde de la MotoGP. Il porte sur les Moto2 et Moto3.

Le travail sur l'aérodynamique des motos de courses se réalise grâce à une méthodologie développée par HEPIA. Il s'agit de cinq chapitres : des essais aérodynamiques à pleine échelle sur les vraies motos avec les pilotes en soufflerie, des essais sur des maquettes instrumentées à une échelle de 1:2 également en soufflerie, des simulations d'écoulement de type CFD, des essais sur circuit en ligne droite et finalement des analyses des valeurs enregistrées pendant les courses.





© MIRA / Jean-Michel

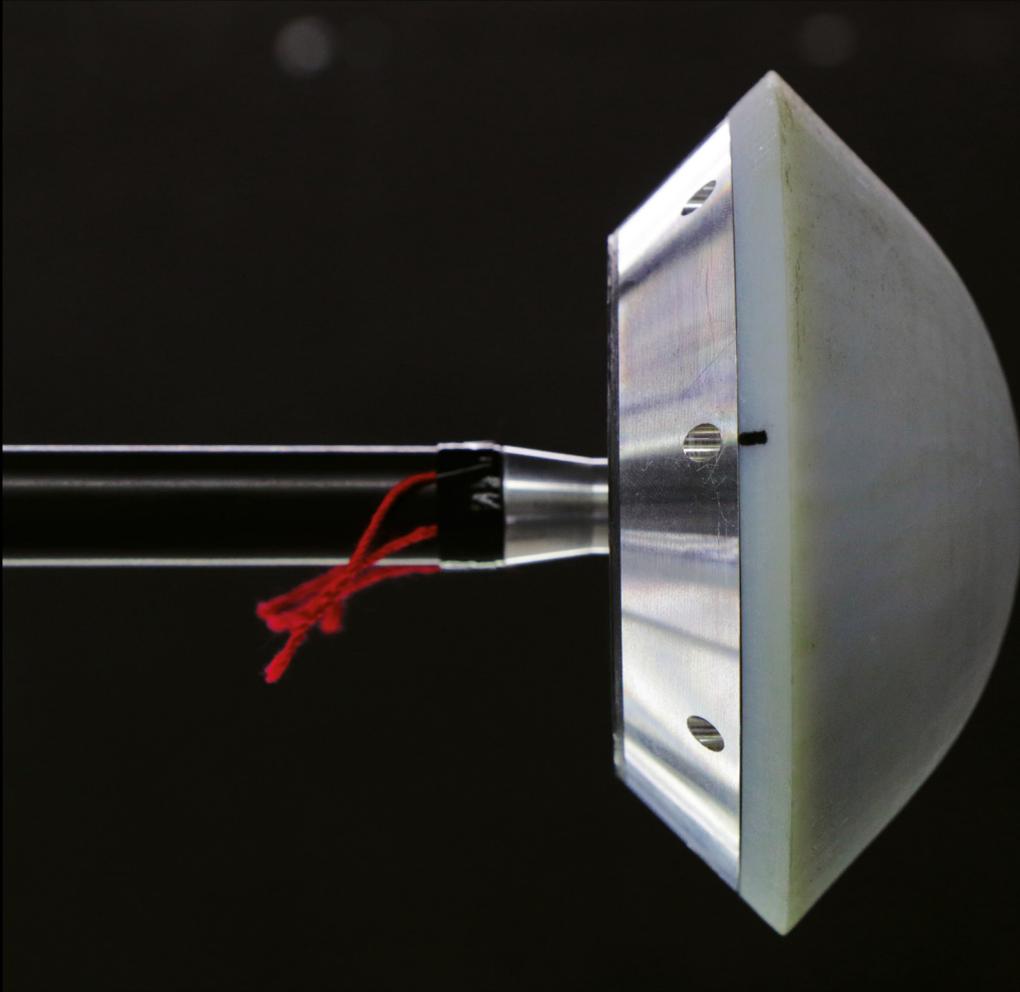
L'INDUSTRIE

Développement d'un anémomètre pour station météo

Le travail sur des développements industriels a toujours été un fil conducteur de l'histoire de la soufflerie. Des travaux très variés sont réalisés, comme le développement d'un anémomètre à fil chaud 2D, l'étude du refroidissement de systèmes pour l'industrie ferroviaire, le développement de prises d'air pour des applications diverses, la détermination de forces sur des constructions, par exemple le toit du stade de Genève.



© MIRA / Jean-Michel

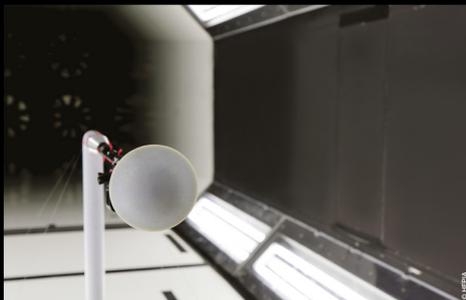


© HEPIA

L'ESPACE

Tests de rentrée atmosphérique d'une capsule spatiale

Dans le domaine du spatial, HEPIA a notamment étudié la stabilité d'une capsule lors de sa rentrée dans l'atmosphère, dans sa partie finale, c'est-à-dire à basse altitude. La géométrie de la capsule est un élément qui doit être validé par des essais dont les conditions ne sont pas faciles à reproduire.

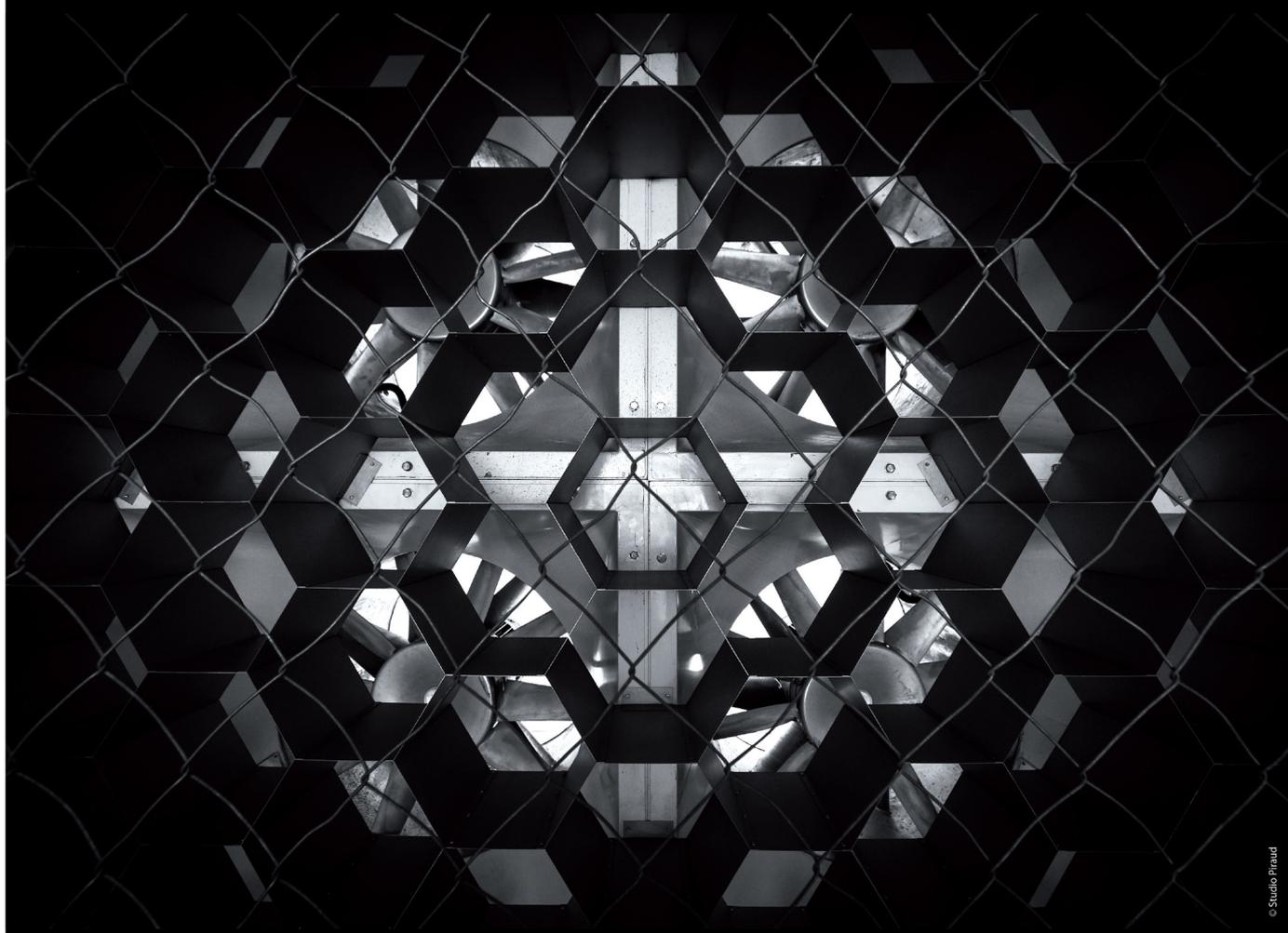


© HEPIA

EXPOSITION

LA SOUFFLERIE

30 ans d'aérodynamique



© Studio Pinard

26.09-17.10.2019 | HEPIA | rue de la Prairie 4, Genève
VERNISSAGE le 26.09.2019 à 17H00
www.hesge.ch/hepia

L'avenir est à créer



Exposition

La soufflerie souffle ses 30 bougies

L'Hepia retrace l'histoire de cette installation unique en son genre, nichée sous les arches du pont Butin

Xavier Lafargue
@XavierLafargue

C'est un endroit bizarre, caché sous les arches massives du pont Butin. Comme un tunnel dont on n'aurait pas terminé la construction. À l'intérieur de ce boyau long d'une cinquantaine de mètres, quatre gros ventilateurs à géométrie variable et une pléiade d'appareils, de pupitres, d'ordinateurs... Cet antre, c'est la soufflerie de l'Hepia, la Haute École du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève.

Ici on calcule, on teste. On peaufine les positions de recherche de vitesse pour maximiser le coefficient de pénétration dans l'air. On est au royaume de l'aérodynamique et de la mécanique des fluides. Ce laboratoire unique en son genre souffle ses 30 bougies. Pour marquer le coup, une petite exposition installée dans le hall de l'Hepia, à la rue de la Prairie, décline en quatorze panneaux l'histoire des lieux et les différentes technologies qui y sont étudiées.

Banc d'essai pour canons
L'aventure a réellement commencé en 1985, quand l'entreprise genevoise Hispano, qui utilisait le site pour tester ses canons anti-aériens, décide de déménager à Zurich. Patrick Haas était alors l'assistant du professeur Michel Perraudin à l'École d'ingénieurs de Genève, ancêtre de l'Hepia. Aujourd'hui responsable du groupe de recherche en mécanique des fluides et aérodynamique, il se souvient: «À l'époque, on cherchait des locaux temporaires pour y installer notre laboratoire d'aérotechnique», car le site de la rue de la Prairie allait faire



Dans la soufflerie de l'Hepia, Philippe May (en haut) prépare les Mondiaux du kilomètre lancé, en 2011. En bas: Thomas Lüthi peaufine sa position sur sa moto, en 2014.

GEORGES CABRERA

l'objet d'une démolition-reconstruction.

Sous le pont Butin, il y a tout à créer, à inventer dans cette ancienne galerie prévue à l'origine pour des aménagements ferroviaires, mais qui n'a finalement jamais vu passer un train! Michel Perraudin, Patrick Haas et leur équipe n'ayant qu'un petit budget à disposition, ils font appel à des chômeurs en réinsertion sociale. «Des gens qualifiés, maçons, constructeurs en charpente métallique, menuisiers...» Il a fallu de la patience, de l'ingéniosité aussi, pour que la soufflerie ronronne pour la première fois, en 1989. «C'était un projet très ambitieux pour nous, surtout vu notre manque de moyens. Mais ça a été un chantier extraordinaire», relève Patrick Haas.

Depuis, l'installation n'a cessé de se développer et de se perfectionner. «Aujourd'hui, on fait le plein quasi toute l'année, s'enthousiasme le professeur. Mais nous tenons à rester généralistes. Ici, nous travaillons autant la simulation que l'expérimentation.»

Motos, drones et festivals
Mais qu'est-ce qu'on y teste au juste? Et, surtout, qui vient faire des essais? Beaucoup de monde, car la soufflerie de l'Hepia possède un atout de taille: elle est enterrée. «Dès lors, la température à l'intérieur y est constante, et c'est un grand avantage pour les mesures qui y sont effectuées, précise Patrick Haas. De plus, nous n'avons pas besoin d'un système de refroidissement. À ma connaissance, c'est unique.»

La liste des «clients» prouve à quel point l'installation est performante. Un aperçu? Le Suisse Thomas Lüthi, un habitué des lieux, a gagné quelques dixièmes en améliorant ici sa position sur sa moto, de même que Dominique Aegerter, avec lequel il court en Moto2. Les skieurs du kilomètre lancé, tels le Valaisan Philippe May et le champion du monde genevois Grégory Meichtry, sont aussi passés par la soufflerie. Tout comme le coureur cycliste français Romain Bardet et son compatriote Jason Lamy-Chappuis, ex-champion olympique de combiné nordique. Il y a aussi les sportifs de l'extrême, le plus connu d'entre eux étant sans doute «Jetman», l'homme volant neuchâtelois Yves Rossy, «un des premiers clients de notre laboratoire», précise Patrick Haas.

« C'était un projet très ambitieux pour nous, surtout vu notre manque de moyens »

Patrick Haas, Professeur HES à la Haute École du paysage, d'ingénierie et d'architecture

Les techniciens de la soufflerie collaborent en outre régulièrement avec les industriels. Et on y développe de tout: roue de vélo, capsule spatiale, anémomètre, carénage de motos et de Formule 1, drones... En 2014, on y a même reproduit en maquette 3D le quartier des Pâquis, l'un des plus pollués du canton, afin de comprendre pourquoi les particules indésirables y stagnent dans l'air. Enfin, sur un tout autre registre, le lieu a accueilli des spectacles du festival La Bâtie et d'Antigae!

Exposition «La soufflerie, 30 ans d'aérodynamique», du 26.9 au 17.10 à l'Hepia, 4, rue de la Prairie, du lundi au vendredi. Visite de la soufflerie mercredi 16.10, 13-19 h; entrée 7, route du Pont-Butin

PUBLICITÉ



Fielmann à la recherche de la relève.

Démarrez dès maintenant votre carrière avec une formation d'opticien chez Fielmann. Pour de bonnes raisons: Ces 20 dernières années, Fielmann a formé plus de 500 jeunes en Suisse. À l'heure actuelle, le plus grand employeur qui est aussi la plus grande entreprise de formation de l'optique Suisse accueille plus de 170 apprentis.

L'offre de formation de Fielmann est établie suivant des standards très stricts et débouche sur un métier varié, une rémunération supérieure à la moyenne, un AG gratuit, des perspectives extraordinaires à l'échelle nationale et internationale ainsi que des primes pour des prestations exceptionnelles. Vous recevrez plus d'informations au numéro 06 1225 9480.

fielmann

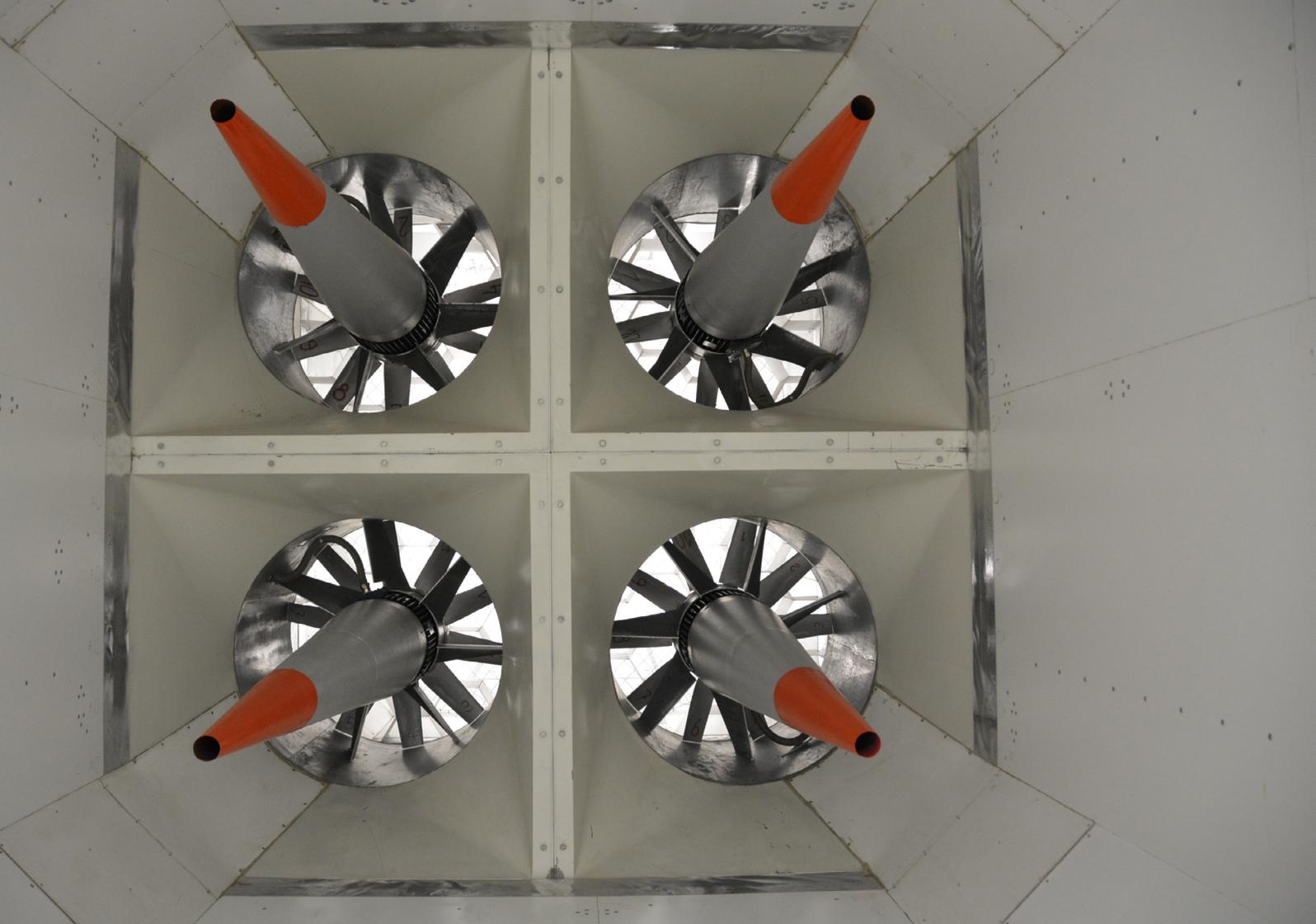






LA SOUFFLEUSE
DE LA COMPAGNIE







Auteurs :

Patrick Haas, Professeur HES ordinaire, Responsable du groupe de recherche «mécanique des fluides et aérodynamique»

Barbara Lalou, Chargée d'information et communication

Katia Dobretz, Assistante communication

Kevin Polte, Assistant HES

Haute Ecole du Paysage, d'Ingénierie
et d'Architecture HEPIA

4, Rue de la Prairie

CH 1202 Genève

Contact : patrick.haas@hesge.ch