

L'Institut von Karman a du souffle

• L'Institut von Karman, à Rhode-saint-Genèse, testera la solidité de la future navette spatiale suisse Soar.

• Ses installations sont uniques au monde.

• On vient de loin pour résister au vent dans ses gigantesques tunnels, entre autres expérimentations. Visite.

VENT DE FACE

Reportage Sophie Devillers

Ce sont deux larges tunnels jumeaux et parallèles, qui pourraient aisément avaler une voiture. Ou même pour l'un, un train. Longs d'une vingtaine de mètres, mesurant jusqu'à trois mètres de diamètre, ils ne sont pourtant pas destinés à la circulation routière; ils se trouvent à l'intérieur d'un hangar, non loin d'une chaussée de Rhode-Saint-Genèse. Et ce que l'un des tunnels – le plus étroit et fermé aux deux bouts – contient à cet instant, ce n'est rien d'autre qu'une seule et minuscule éolienne. D'une dizaine de centimètres de haut, elle paraît totalement isolée dans cet espace démesuré. Un geste, et les pales de l'éolienne se mettent à tourner à toute vitesse. Sur l'ordinateur posé juste à côté, de l'autre côté du tunnel vitré, un ingénieur vérifie la vitesse du vent créé artificiellement par une turbine : 10 mètres par seconde. La mission du jour : bâtir un parc d'éoliennes, en modèle réduit, afin d'étudier les mouvements qu'aurait le vent dans la réalité, lorsqu'il circulera entre les différents mâts.

Le cycliste Cadel Evans à l'examen

"Et pour simuler un vent qui tourne, on fait tourner cette plateforme sur laquelle seront posées des éoliennes", indique Jean Muylaert, le directeur de l'Institut von Karman. Un travail de routine, ici, pour l'Institut von Karman (VKI), qui est spécialiste de l'étude de la "dynamique des fluides". En clair, cet institut de recherche, qui commémore en ce mois de mai les 50 ans de la mort de son fondateur Theodore von Kármán, propose à l'industrie des expériences impliquant les mouvements des liquides et des gaz, comme l'air, l'eau, le vent... Leurs produits sont par exemple placés dans un fort flux d'air, et leur comportement étudié, afin que soient améliorées ensuite les propriétés aérodynamiques de l'objet. Le vent peut souffler dans ces tunnels jusqu'à 100 mètres seconde ! "Pourquoi le tunnel est-il si grand ? Par ce qu'on essaie de tester le plus possible à l'échelle 1, que la maquette se rapproche le plus possible de la taille réelle de l'objet", poursuit Jean Muylaert, le directeur de l'ASBL à la fois financée par ses contrats avec le privé, mais aussi par l'Etat fédéral et 12 pays de l'Otan. "Mais si la maquette est beaucoup plus petite, on extrapole les résultats du test, par des calculs, pour obtenir les résultats en situation réelle."

Le tunnel "ouvert" à côté a par exemple permis de tester la résistance à l'air de voitures roulant à l'énergie solaire, de trains, ou même celle de la station polaire Princesse Elisabeth, dont la maquette ayant

servi aux expériences est encore visible. "On a aussi étudié le sillage des camions, afin de diminuer les turbulences après leur passage, la résistance au vent de panneaux solaires..."

Le cycliste australien Cadel Evans est venu lui aussi faire quelques tours de roues dans le tube géant, pour étudier son attitude – quelle est la meilleure position de ses mains sur le guidon – ou sa "trainée" – la pression et la suction du vent chaque fois qu'il change de position – mais aussi son équipement, afin de déterminer à quel point son casque pouvait résister au vent. Cette visite d'un sportif est rare, même si ces souffleries du VKI sont connues dans le monde entier. L'activité principale du centre de recherche, c'est plutôt l'aéronautique (tester des moteurs d'avions) et les tests sur les véhicules spatiaux.

Un bouclier pour la navette belgo-suisse Soar

Les vraies vedettes ont donc pour nom véhicule ATV, navette Hermès, sonde Huygens... Le projet le plus récent: la navette spatiale "belgo-suisse" Soar, dont le premier vol est prévu pour 2017 (LLB 14/3). Particularité: cette navette, fabriquée par Dassault, sera réutilisable et sera emmenée sur le dos d'un avion Airbus, qui montera à 10 km d'altitude. La navette, elle, devrait atteindre les 100 km d'altitude à Mach 10, grâce à des moteurs à propulsion. Le haut de cette navette s'ouvrira et pourra propulser un satellite en orbite.

1919

FONDATEUR

Theodore von Kármán (1881-1963) est un scientifique d'origine hongroise, qui a travaillé aux USA. Après la seconde guerre mondiale, il a souhaité que l'Europe puisse se recréer des capacités aéronautiques. Ayant des contacts en Belgique, il a décidé de créer un Institut à Rhode-Saint-Genèse, en 1956. Depuis 1919, la Belgique y avait déjà installé son "centre de compétence" en aéronautique.

stabilité à haute altitude, et sa résistance à haute vitesse... Le "long shot", un long tuyau étroit de près de 30 mètres permet, grâce à la compression, puis au relâchement de l'air, de recréer une vitesse de Mach 14, soit 14 fois la vitesse du son. Pour tester et surtout simuler la rentrée dans l'atmosphère terrestre de véhicules spatiaux, l'Institut von Karman a une autre installation unique au monde, qu'on ne peut approcher, quand elle est en activité, que les yeux protégés de lunettes noires. Les opérateurs, eux, préfèrent d'ailleurs la piloter via un écran télé, derrière une vitre. Par une petite fenêtre découpée dans un gros tube métallique couvert de boulons, vibre une lumière aveuglante : il s'agit en fait de plasma.

"Les lunettes protègent de la lumière intense du plasma. Ce rayonnement est tellement intense, qu'il peut toucher la rétine, explique Jean-Pierre Contzen, le président

du VKI. Le plasma, c'est un gaz chauffé à très haute température, une température telle que les molécules sont dissociées et qu'il n'y a plus que des ions (éléments chimiques électriquement chargés). On n'a plus qu'une soupe gazeuse d'ions. Et un véhicule qui rentre dans l'atmosphère provoque cette soupe gazeuse d'ions. Sa température est si grande que lorsqu'il frotte l'air, il ionise l'air."

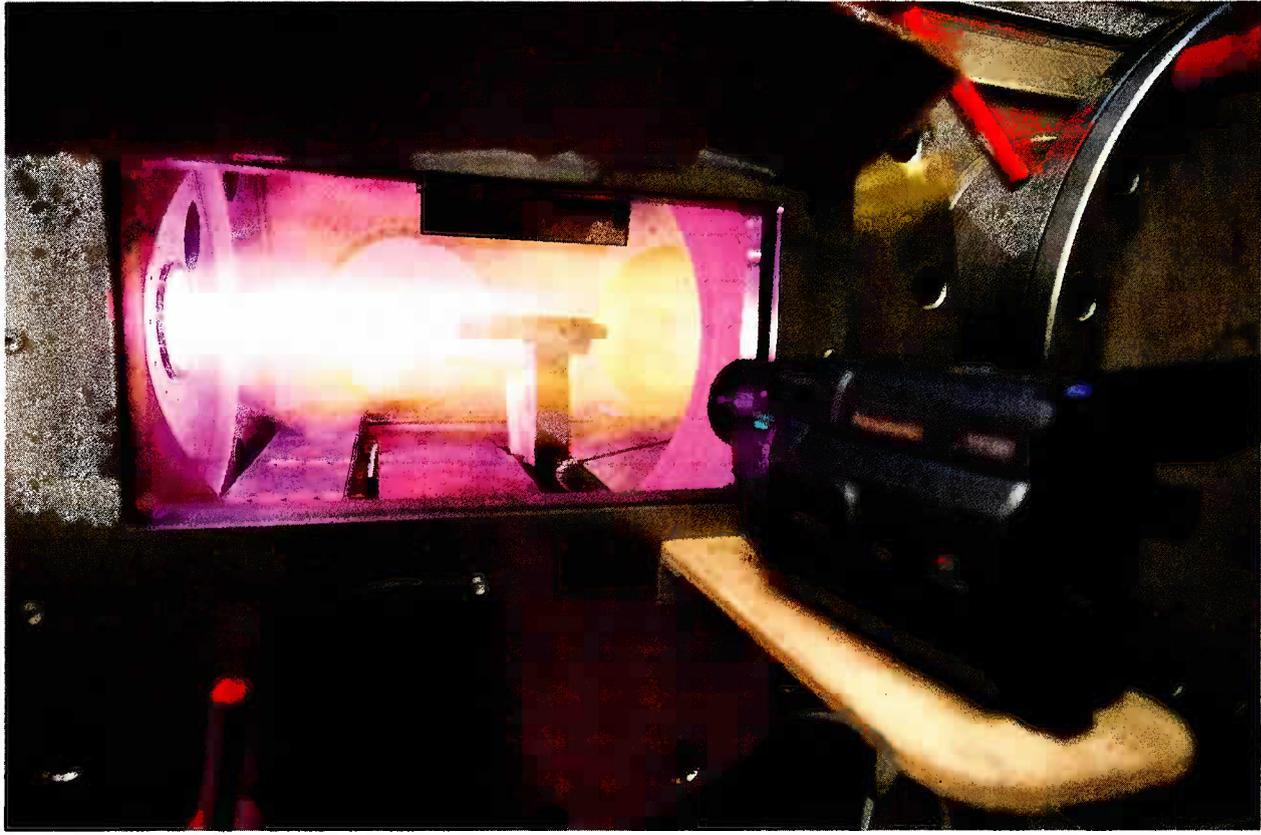
Réseau de nanosatellites

Le "Plasmatron" étudie l'impact de cette soupe d'ions sur les matériaux utilisés comme bouclier thermique des navettes. "Regardez cette pièce faite à partir de céramique, elle était blanche avant le test, elle est devenue noire, elle est brûlée !" Le VKI a par exemple testé le bouclier thermique de la sonde Huygens, permettant à celle-ci de se poser sur Titan, la lune de Saturne. Ou il n'y avait pas d'air, mais surtout du méthane... Le VKI est aussi enthousiasmé par le projet Cube Sat, de minuscules satellites, qui seront construits par 50 universités dans le monde, et qui seront envoyés en orbite entre 300 et 90 km d'altitude. Ce réseau permettra de mesurer notamment le champ magnétique de la Terre. Les composants du "nanosatellite" que construira le VKI seront testés dans le Plasmatron. Mais surtout, le VKI est leader du projet. Et ces satellites, il espère les envoyer en orbite notamment via la navette Soar. La boucle est bouclée...

→ A voir : la vidéo de la visite sur www.lalibre.be

Étudier le sang et ses tourbillons

Cœur de plexi. Etudier la dynamique des fluides, ce n'est pas seulement mesurer l'effet du vent sur des machines. C'est aussi étudier les fluides du corps humain, comme le sang. "Nous avons déjà réalisé des expériences en 'biomédical', explique Jean Muylaert, le directeur du VKI. Nous avons ainsi construit un poumon en plexiglas. Car un fabricant d'inhalateur était venu nous voir. Il voulait voir quelles devaient être les dimensions de l'ustensile, car cela pouvait déterminer à quel point les particules pouvaient pénétrer dans les poumons." Dans le futur, le VKI souhaite étudier l'écoulement du sang dans le cœur, et le fonctionnement des valves. "Chaque fois que l'un de ces clapets s'ouvre, un tourbillon de sang se produit." Et les scientifiques ont découvert qu'apparemment, ce tourbillon, derrière ce clapet, influencerait la régénération des tissus. L'idée du VKI est d'associer la connaissance de l'Institut en dynamique des fluides et celles des médecins en biologie. Il est en contact avec des universités européennes et au-delà. "L'idée est de construire un cœur en plexiglas avec ses clapets, et de simuler la façon dont le sang circule vers les valves. Nous aurions un petit labo consacré à ces recherches." Le VKI s'attellera à la concrétisation de ce projet dans les six prochains mois.



L'Institut von Karman (VKI) est spécialiste de l'étude de la "dynamique des fluides". En clair, cet institut de recherche propose à l'industrie des expériences impliquant les mouvements des liquides et des gaz, comme l'air, l'eau, le vent... Il teste notamment des composants de moteurs d'avions pour Rolls-Royce ou General Electric, mais aussi des boucliers thermiques pour des véhicules spatiaux par exemple.