

Tests en soufflerie

Grâce à l'école d'ingénieurs de Genève, plus particulièrement au Laboratoire d'aérotechnique dirigé par Monsieur Michel PERRAUDIN plusieurs coureurs ont pu effectuer des tests très concluants dans des conditions extrêmement professionnelles.

Quels sont les objectifs de tels tests? L'article ci-après, d'Emmanuel Gaud de l'école d'ingénieurs y répond.

Dans la discipline du ski de vitesse, l'aérodynamisme tient un rôle primordial dans l'amélioration des performances. Il s'agit en effet de traquer chaque détail pouvant influencer la force de frottement du skieur dans l'air.

A cette fin, le Laboratoire d'Aérotechnique de l'Ecole d'Ingénieurs de Genève a équipé, cette année, sa grande soufflerie afin qu'elle puisse recevoir un skieur de vitesse dans sa veine de mesures.

Il faut savoir que cette soufflerie, une des plus importantes de Suisse, comporte 4 ventilateurs de 75 kW chacun qui peuvent entraîner 210 m d'air par seconde à une vitesse de 250 km/h.

Dans le cas particulier, un accent tout particulier a été mis aussi bien sur la sécurité du skieur que celle du matériel; on imagine facilement que tout élément se détachant de l'ensemble provoquerait des dégâts considérables, sans parler du skieur.

Les intérêts d'essais en soufflerie sont multiples :

- Tout d'abord, le skieur peut "s'acclimater" à des vitesses supérieures à celles qu'il peut atteindre sur piste. Il peut ainsi, sans danger, expérimenter les effets d'un mouvement de bras de tête ou du corps. C'est très important car à partir de 220 km/h, les skis flottent sur une fine pellicule d'air et n'ont quasiment plus d'interaction avec la neige, le skieur doit alors se servir de ses bras et de son corps pour maîtriser sa trajectoire. Les essais en soufflerie permettent au skieur de s'habituer aux forces et aux pressions qu'il subira à ces vitesses.
- La visualisation de l'écoulement par la fumée est une méthode très utilisée en soufflerie. Elle permet de repérer les endroits où l'écoulement est très perturbé, voire est décollé. Ceci engendre des dépressions à l'arrière du skieur qui augmentent considérablement sa traînée. Il s'agira alors, en modifiant les carénages (ailerons, casque, etc...) de faire reculer le plus possible ce point de décollement.
- Enfin, la mesure des forces qui agissent sur le skieur est certainement l'aspect le plus important et celui qui fait appel à la plus haute technologie. Dans le cas présent, le skieur, sans ses skis, est fixé sur une balance de soufflerie. Il s'agit d'une balance qui permet la mesure simultanée des forces dans deux directions : la force de traînée qui agit dans la direction opposée au mouvement et la force de portance qui agit perpendiculairement. Ces forces varient avec le carré de la vitesse.

Le dispositif de mesures, piloté par un ordinateur, permet d'acquérir 20'000 mesures par seconde et d'effectuer une moyenne sur celles-ci. Une particularité très intéressante du dispositif de mesure est le fait que les indications brutes de la balance sont affichées en temps réel sur le plancher de la veine de mesures dans le champ visuel du skieur. Ce dernier peut, ainsi, immédiatement se rendre

compte des effets d'une modification de sa position sur les forces de portance et de traînée, et de là, optimiser sa position. Les mesures effectuées sont également enregistrées. Par ailleurs, tous les essais étant enregistrés sur vidéo, il est possible de les visionner et d'établir les parallèles entre les caractéristiques de l'essai (équipement, position, etc.) et les forces mesurées.

Ces essais se sont révélés très fructueux. Il ne faut cependant pas oublier que le ski de vitesse se déroule sur une piste en milieu naturel et que de nombreux facteurs autres que l'aérodynamisme entrent en jeu. Chaque amélioration effectuée en soufflerie doit donc ensuite être validée sur la piste. Une position "aérodynamiquement parfaite" est inutile si physiquement il est impossible de la maintenir une fois le skieur lancé à près de 250 km/h. Les séances de soufflerie, très utiles quant à la préparation tant du skieur que du matériel, doivent donc alterner avec des essais sur le terrain afin d'arriver au meilleur compromis entre l'aérodynamisme du skieur et son confort.