

# Dans les écoles d'ingénieurs, la pédagogie de la compétition

## Les défis de projets interécoles conjuguent dépassement de soi, travail collectif et communication

Ce jeudi de février, l'atelier de l'École supérieure des techniques aéronautiques et de construction automobile (Estaca), à Montigny-le-Bretonneux (Yvelines), ressemble à une ruche. Ils sont une douzaine d'apprentis ingénieurs à s'activer dans l'atelier sur le châssis d'un futur bolide. Clé anglaise en main, l'un règle l'échappement, un autre étudie des données sur ordinateur, plusieurs travaillent sur le bloc-moteur et un groupe peaufine l'aérodynamique de la calandre en carbone de la voiture de course. A la passion s'ajoute un additif puissant : la compétition. L'engin concourra, en juillet, à la Formula Student sur le circuit anglais de Silverstone. Des équipes du monde entier y participeront.

Challenges, compétitions, défis... Une martingale pédagogique utilisée dans de nombreuses grandes écoles ou universités, qui conduit les étudiants à se surpasser, à étudier, à rechercher, à communiquer, sans que cela soit perçu comme une contrainte. Jadis réalisés sur le temps libre des étudiants, les projets de compétition automobile sont intégrés, depuis la rentrée 2019, dans le cursus de l'Estaca, et rapportent aux participants des crédits ECTS nécessaires à l'obtention de leur diplôme.

Pour gagner la Formula Student, il faut construire un bolide qui surpassera ceux des autres sur une course. Mais à la recherche de performance s'ajoute une épreuve de rentabilité. Les étudiants doivent présenter à un jury le « business plan de leur réa-

lisation, où sera notée l'adéquation performance/coût », précise Christophe Delille, enseignant à l'Estaca – façon de rappeler que les ingénieurs ne sont pas que des techniciens. « Nous devons justifier chacune des pièces et expliquer chacun de nos choix technologiques », confirme Paul Clauzade, 22 ans, président de l'association étudiante chargée du projet.

Enfin, les étudiants devront aussi prouver leurs talents en matière de prospection commerciale, puisqu'ils doivent trouver des sponsors, solliciter des entreprises, établir des contrats... Un apprentissage complet que les étudiants réalisent sans voir le temps passer. « Nous sommes même obligés de vérifier qu'ils n'en font pas trop!, s'amuse Christophe Delille. Certains pourraient ne pas aller en cours pour travailler sur leur véhicule... »

Joris Tillet, doctorant en robotique à l'Ensta Bretagne, une autre école d'ingénieurs, n'a pas non plus compté ses heures, en 2018, pour réaliser, avec trois compères étudiants ou chercheurs, *Brave*,

un voilier robot qui a participé au World Robotic Sailing Championship, en août, face, notamment, à des écoles britanniques et chinoises. « Nous étions la troisième promotion à travailler dessus. Nous avons bossé tous les jours. Le soir, après dîner, je retournais au club robot pour continuer... », se souvient l'étudiant. « Ils y travaillaient aussi le week-end », reconnaît Fabrice Le Bars, enseignant-chercheur. Des stakhanovistes. Mais *Brave*, le bateau de l'Ensta, a gagné.

Durant ces trois années de travail collectif, les premiers étudiants ont réalisé la conception du bateau et les aspects mécaniques. Puis la seconde promotion a intégré l'électronique, les capteurs, batteries et circuits. Enfin, la dernière a conçu l'intelligence artificielle (IA), pour que le voilier soit autonome. « Réaliser un voilier capable de traverser un océan en autonomie est un challenge intéressant... et difficile », poursuit l'enseignant. Car il faut intégrer la technologie nécessaire pour répondre à l'ensemble des aléas que l'engin est susceptible de subir en haute mer. Dans un domaine aussi pointu, chercheurs et étudiants ont dû travailler main dans la main. Et quand l'Ifremer a eu besoin de spécialistes de l'IA, afin de développer un navire autonome destiné à réaliser des mesures en surface, c'est à la porte de l'Ensta qu'elle a frappé pour y trouver des champions de cette spécialité.

### Sortir des stéréotypes

Les compétitions nourrissent la passion, engagent au dépassement. Mais pas seulement. « Elles forgent l'esprit d'équipe », témoigne encore Joris Tillet. Une ambition au cœur d'une autre compétition étudiante, organisée chaque année par l'École nationale supérieure des technologies et industries du bois (Enstib) d'Epinal. Le principe, ici, n'est plus de voir s'affronter plusieurs écoles et leurs savoir-faire, mais de « travailler ensemble », explique Caroline Simon, responsable du master ABC pour l'Enstib. Le principe est de constituer des équipes regroupant les trois métiers de la construction : architecte, ingénieur et charpentier. Les étudiants ont une semaine pour réaliser, ensemble et de A à Z, un édifice.

« Il y a un fossé entre les architectes et les ingénieurs, qui existe depuis toujours, reconnaît Caroline Simon. L'architecte dessine, conçoit un bâtiment en suivant un



JULES LE BARAZER/TALKIE WALKIE

cahier des charges dans le cadre d'un respect esthétique. L'ingénieur est là pour vérifier que le choix conceptuel est pertinent et réaliste. » En clair, s'assurer que le futur bâtiment ne s'écroule pas. Et, justement, les charpentiers connaissent les contraintes de fabrication, les difficultés techniques et les coûts de réalisation. « Il faut rassembler les savoirs et ne pas se cloisonner », insiste Franck Besançon, maître de conférences à l'école d'architecture de Nancy.

Lors des Défis du bois, pendant une semaine, chaque corps travaille collectivement. L'objectif est de parvenir à « une homogénéisation des compétences », poursuit M. Besançon. Conception, contrôle, réalisation... « Chacun

doit pouvoir prendre de la distance avec ses certitudes et accepter des solutions qu'il n'avait pas envisagées », résume l'enseignant.

### Langage commun

« Il y a des tensions. C'est parfois un peu chaud », confie Julien Lecarme, compagnon charpentier, responsable de l'Institut de la charpente et de la construction bois. Dans le regard de l'autre, « l'architecte va sortir du stéréotype du penseur illuminé et, inversement, reconsidérer l'image de l'ouvrier benêt ignorant », estime le charpentier.

Se respecter, s'écouter, travailler ensemble et en amont pour éviter les mauvaises décisions sont les expériences qu'acquiescent les participants. « J'ai

appris des Défis du bois l'importance de la communication dans nos métiers », témoigne Martin Tihy, jeune ingénieur diplômé de l'Enstib en 2018. Pour communiquer, il faut un langage commun. « C'est une des réussites de l'exercice, se félicite Caroline Simon. Nous constatons, après une semaine de compétition, l'appropriation de la culture et du vocabulaire des autres, au point de ne plus distinguer lors des prises de parole qui est architecte, ingénieur ou charpentier. » « L'ouvrier va comprendre les enjeux de l'architecte et l'architecte les contraintes du charpentier », dit Julien Lecarme. Les études sont une course à l'excellence, mais aussi un sport collectif. ■

ÉRIC NUNÈS

**Le principe est de constituer des équipes regroupant les trois métiers de la construction : architecte, ingénieur et charpentier**