

La Haute Ecole d'ingénierie et d'architecture de Fribourg expose ses travaux de bachelor aujourd'hui

## Futurs ingénieurs aux profils variés

« KIM DE GOTTRAU ET LAURA BOMIO

**Fribourg** » Des différences entre torréfacteurs, des îlots de chaleur à Fribourg, une route à rénover dans le Gibloux ou encore un boîtier thermique. Ces divers sujets ont occupé quatre étudiants de la Haute Ecole d'ingénierie et d'architecture de Fribourg (HEIA-FR) durant leurs travaux de bachelor. *La Liberté* présente ces quatre projets, parmi les 202 travaux finaux. Ceux-ci, réalisés par 258 futurs diplômés (dont 41 jeunes femmes), sont exposés aujourd'hui de 16 h 30 à 21 h dans différentes salles de la HEIA-FR.

### 1 Viser des saveurs de café identiques

Pour son travail de bachelor, l'étudiant en chimie Nathan Dufresne, 26 ans, s'est plongé dans le monde du café. L'entreprise Nespresso, avec laquelle il a collaboré, possède plusieurs types de torréfacteurs servant à griller les grains de café. Chacun de ces torréfacteurs a une capacité différente. La saveur du café et les arômes qui en ressortent dépendent de ce processus de torréfaction. L'objectif de ce projet a été d'obtenir un arôme similaire de café, quel que soit le torréfacteur utilisé. «J'ai testé trois torréfacteurs différents et utilisé une seule origine de café», explique Nathan Dufresne.

### «Le boîtier thermique est installé dans les bancs d'essai de l'entreprise»

Frédéric Horner

En effectuant des réglages sur les divers torréfacteurs, comprenant la température de l'air, la durée de torréfaction et le débit d'air auquel sont soumis les grains de café, Nathan Dufresne a pu reproduire une certaine courbe de température similaire sur les trois machines. L'étudiant de Domdidier précise que, pour vérifier les résultats obtenus, il a finalement observé la couleur du café et effectué une dégustation avec des employés de l'entreprise de Romont.

### 2 Des îlots de chaleur en évolution

Le travail de Mattias Hayoz fait partie du plan d'adaptation de la Confédération quant au réchauffement climatique. Cet étudiant en génie mécanique de 23 ans s'est intéressé, dans le cadre de son travail de bachelor, aux îlots de chaleur en ville de Fribourg. Ce phénomène a lieu lorsque la température du sol ne cesse d'augmenter au cours de la journée et qu'elle n'arrive pas à diminuer suffisamment durant la nuit. La principale cause de l'apparition de ces îlots de chaleur est la densification urbaine. A cela s'ajoutent de nombreux autres facteurs, comme le remplacement des espaces verts par du béton ou encore le réchauffement climatique. «Je n'ai toutefois pas



Nathan Dufresne, Mattias Hayoz, Sibylle Groux et Frédéric Horner (de g. à dr.) font partie des 258 futurs diplômés qui présentent aujourd'hui leurs travaux de bachelor. Alain Wicht

pris en compte le trafic routier», souligne l'étudiant de Guin.

Avec la collaboration de la ville de Fribourg et de l'institut de recherche Idiap, basé à Martigny, il a élaboré, sur ordinateur, une carte 3D de la ville, où figurent les différents îlots de chaleur. «Selon les propriétés physiques des toits et des bâtiments, j'ai pu calculer comment une surface donnée

évolue face au rayonnement solaire», détaille Mattias Hayoz. Par exemple, il a découvert que des îlots de chaleur se trouvent vers la cathédrale, remontent vers la gare et continuent sur le boulevard de Pérolles. Grâce au projet de Mattias Hayoz, la ville de Fribourg pourra utiliser cette carte pour de futurs projets de construction, à l'aide de simulations. L'étudiant relève

cependant que sa carte doit encore être vérifiée dans toute la ville. «J'ai effectué des vérifications seulement sur le boulevard de Pérolles, précise-t-il. La tendance est correcte.»

### 3 Un tronçon dangereux à rénover

Le centre du village de Grenilles, une localité escarpée de la commune de Gibloux, doit

être refait: en cause, des trottoirs et des arrêts de bus inexistantes ainsi qu'un manque de sécurité dans les carrefours. Pour remédier à cette situation, la commune a mandaté un bureau d'ingénieurs en génie civil. C'est dans cette filière que Sibylle Groux a effectué son bachelor. Pour son travail final, elle s'est consacrée de façon purement académique à ce pro-

jet, parallèlement aux plans du bureau spécialisé. Sur la base d'observations, elle a d'abord établi un diagnostic. En plus des problèmes de trottoirs et d'arrêts de bus, l'étudiante de 25 ans a remarqué qu'il manquait des éclairages publics et que les routes étaient trop étroites pour que deux gros véhicules puissent se croiser. «J'ai dû prendre en compte le fait qu'il y a trois gravières dans les environs», commente-t-elle.

Ensuite, l'étudiante de la région du Nord vaudois a établi les modifications nécessaires: deux arrêts de bus couverts au centre (un pour les transports publics, un pour le ramassage scolaire), des carrefours transformés et des routes élargies. Comme Sibylle Groux ne pouvait évidemment pas déplacer les bâtiments existants, elle a planifié par endroits des trottoirs sur lesquels un véhicule peut monter. «Certains tronçons sont trop étroits pour que deux véhicules se croisent, en plus d'un trottoir», développe-t-elle. Les difficultés selon l'étudiante relevaient de la combinaison des contraintes, topographiques, géographiques et liées au patrimoine bâti.

### 4 Un boîtier thermique intelligent

Pour son projet final, l'étudiant en télécommunications Frédéric Horner a collaboré avec l'entreprise Wärmeaustausch Technologien AG, basée à Chevrières, qui fabrique des échangeurs de chaleur destinés à l'eau chaude sanitaire. Il s'agit d'un dispositif qui permet de transférer de l'énergie thermique d'un fluide vers un autre sans les mélanger. Cette entreprise développe un nouveau type d'échangeur, permettant en plus de stocker et de libérer cette énergie thermique. Dans son travail, Frédéric Horner a imaginé un appareil qui permet de mesurer les températures d'entrée et de sortie de l'eau dans l'échangeur, ainsi que d'enregistrer les débits de l'eau à ces endroits. «Tout ceci permet de calculer la puissance de l'échangeur», expose l'étudiant de 23 ans. Le boîtier affiche ces données sur un écran tactile et les enregistre sur une carte mémoire. Pour récolter ces informations, la boîte de mesure thermique est rattachée à des sondes installées à l'entrée, à la sortie et dans l'échangeur, mais aussi à divers endroits de la tuyauterie. Trois débitmètres y sont aussi câblés.

Le but du projet est de permettre à la firme singinoise d'améliorer ses échangeurs. «Actuellement, le boîtier thermique est installé dans les bancs d'essai de cette entreprise», précise l'étudiant d'Épandens. A terme, il aimerait que son appareil fonctionne avec tout type de chauffage, même avec des énergies renouvelables. Frédéric Horner souhaite aussi optimiser son prototype, à des fins commerciales. Il verrait bien son boîtier devenir intelligent, c'est-à-dire capable d'envoyer des ordres au système de chauffage en fonction des températures enregistrées. »