

Bonjour à toutes et tous,

J'ai participé aux deux premières éditions du stage Hippocampe Physique du 7 au 9 Novembre 2022, puis du 11 au 13 Avril 2023 sur le site de l'IRES en tant qu'animateur. J'y ai encadré respectivement un groupe de 3 élèves de troisième puis un groupe de 4 élèves de seconde. La thématique générale du stage était celle de l'énergie, et mon intervention portait en particulier sur l'énergie éolienne.

Concernant le déroulé de mon intervention :

Premièrement, j'ai présenté une brève introduction portant sur l'histoire de l'utilisation de l'énergie éolienne, ses avantages et inconvénients.

Ensuite, il s'agissait de permettre aux élèves d'appréhender ce qu'est une énergie au sens large, puis plus particulièrement celles qui sont mises en jeu dans la chaîne énergétique d'une éolienne (mécanique et électrique). Un point d'orgue a été mis sur la compréhension des transformations énergétiques, et notamment des pertes engendrées par celles-ci. Premièrement, une expérience qualitative simple a mis en évidence le principe de l'alternateur pour la transformation d'énergie cinétique vers une énergie électrique. Dans un second temps, les pertes induites ont été quantifiées en comparant, toutes choses étant égales par ailleurs, les puissances délivrées par une éolienne montée à un alternateur et par une autre, montée en ascenseur d'eau. Les résultats obtenus, malgré des dispositifs simples, étaient du bon ordre de grandeur (~70 % de rendement, à comparer aux ~90-99 % sur des systèmes industriels).

Mon second objectif, après une réflexion qualitative commune portée sur l'aérodynamique des pales d'éolienne, a été de mener les élèves à porter une réflexion méthodique sur l'optimisation des conditions opératoires de l'éolienne (nombre de pales, taille, forme, orientation de celles-ci, puissance du vent). Ils ont identifié une batterie de tests à effectuer et les ont réalisés au cours des deux premiers jours. Ceux-ci ont permis de mettre en évidence des résultats attendus (par exemple, l'évolution de la puissance électrique produite par le dispositif avec le carré de la longueur des pales) et d'autres plus surprenants pour eux (le pic de production énergétique ne se réalise pas toujours avec trois pales). Ces résultats ont été analysés avec un regard critique sur les inexactitudes expérimentales, mais aussi sur les conditions opératoires réelles des éoliennes.

La dernière journée a été consacrée à la création d'un poster réunissant tous ces résultats et à sa présentation devant un comité de scientifiques invités. Les étudiants ont pu présenter leurs résultats sans mon aide, montrant une bonne compréhension du sujet et des enjeux, mais aussi avec esprit critique. Les questions posées par l'auditoire étaient pertinentes et les discussions entre l'auditoire et les étudiants formatrices et intéressantes. La valorisation de ce travail a donc été un véritable succès, permettant aux jeunes de prendre confiance en leurs capacités de raisonnement scientifique et d'analyse.

Sur un point de vue plus personnel, j'ai été ravi de participer à cette expérience ! Je présente d'habitude l'énergie éolienne à la Cellule de Culture Scientifique et Technique (CST) de l'AMU sous forme d'ateliers d'1h30 et disposais donc déjà d'un bon socle de connaissances théoriques et du matériel utilisé. Ces interventions m'ont donc demandé un temps de préparation très réduit (ce qui est tout à fait appréciable pour un doctorant).

Le cadre de travail était très stimulant et l'encadrement d'un groupe réduit d'élèves particulièrement agréable. Ceux-ci ont d'ailleurs été plutôt calmes et patients, je les en remercie. Le fait de suivre une démarche scientifique ininterrompue sur trois jours d'affilée avec lesdits élèves semble les avoir

fortement intéressés et leurs retours sincères me serviront de pistes d'amélioration pour mes prochaines interventions sur l'éolien.

Par ailleurs, l'IRES s'est fourni de nouveaux kits éducatifs autour des éoliennes qui sont désormais partagés entre l'IRES et la CST. En particulier, Emmanuel SANTIAGO a fourni un travail remarquable pour adapter ces nouveaux kits à des expériences différentes (notamment sur la longueur des pales).

Les conditions dans lesquelles j'ai été reçu étaient toujours remarquables tant scientifiquement qu'humainement, et j'ai pris beaucoup de plaisir à travailler avec Évelyne, Michel, Séverine, Christian et Emmanuel. Je remercie également Nathalie et tout le personnel administratif qui a facilité notre venue, la prise en charge de nos repas, et tant d'autres parties immergées de l'iceberg qu'on a tendance à oublier.

Bref, je vous remercie toutes et tous chaleureusement de m'avoir laissé cette opportunité de m'épanouir encore et toujours autour de cette thématique de diffusion scientifique qui m'est chère.

Au plaisir de vous revoir bientôt,

Félix