



Point de vue du CESI

Présentation du CESI

Le CESI est un groupe d'enseignement supérieur et de formation professionnelle spécialisé dans la formation des cadres, agents de maîtrise, ingénieurs, techniciens et experts métiers. Ses formations, titres et diplômes sont accessibles par l'alternance, l'apprentissage, la formation continue, la VAE et en formation initiale. Sa priorité est de concilier ouverture sociale et excellence, grâce à ses capacités d'innovation pédagogique. Le CESI est réparti sur 25 centres sur le territoire national. Implanté en Normandie depuis 1982, et depuis 1993 sur le site actuel de la Vatine à Mont-Saint-Aignan, le Campus de Rouen accueille 1100 étudiants, apprentis et alternants dont plus de 80% sont issus de la région.

A travers son école d'ingénieurs (formation d'ingénieurs est habilitée par la CTI), ses formations en alternance et l'entité « CESI entreprises », le groupe a développé une expertise de l'apprentissage et de la formation au service de l'emploi.

Le CESI de Mont Saint Aignan entretient des liens essentiels avec le Conseil Régional de Haute-Normandie, de par son soutien à l'apprentissage, la formation continue et les mastères spécialisés. Le CESI Rouen peut également compter sur l'appui de la Métropole (cofinancement de Fablab mobile par exemple). Au niveau de la région Haute Normandie, le CESI est fortement impliqué dans les groupes de travail de la Commission Académique de la Formation Post Bac et dans la conception du SRESRI. L'ei centre de Rouen est également membre actif de SEINARI, l'agence d'innovation régionale qui porte l'incubateur régional.

Une expertise recherche

Le développement de la recherche au CESI vient renforcer son positionnement en tant qu'acteur majeur du monde de l'enseignement supérieur et de la recherche. Les travaux s'orientent sur 5 axes de recherche : les environnements d'apprentissage, l'innovation, la performance industrielle, l'informatique, les matériaux et structures pour la construction.

Le pôle recherche du CESI compte aujourd'hui trois laboratoires :

- Le LIEA (Laboratoire d'ingénierie des environnements d'apprentissage) créé en 2008
- IRISE (Institut de recherche en innovation et sciences de l'entreprise) créé en 2011
- LUSINE (Laboratoire sur les usages informatiques et numériques de l'Entreprise) depuis 2013

Dans le cadre des travaux menés par nos laboratoires, des projets en lien avec les stratégies de maintenance des éoliennes offshore sont en cours. . Ils s'appuient notamment sur la Plateforme de Recherche et d'Innovation en Performance Industrielle située sur le campus de Mont Saint Aignan. Les résultats de ces projets pourraient être exploités dans le cadre du projet de développement du parc éolien au Tréport.

Introduction

Le projet de parc éolien du Tréport, projet structurant pour la filière française de l'éolien offshore, est soutenu par le CESI, dans la mesure où il s'agit d'un projet porteur d'avenir et d'emploi pour le tissu régional. Ce projet fera du Tréport un point d'appui supplémentaire pour l'articulation formation/recherche/industrie chère aux activités du CESI, toujours soucieux de se positionner comme un acteur majeur du développement des compétences au service de l'emploi et du territoire.

Le CESI et la filière énergie

L'école d'ingénieurs CESI propose des formations en réponse aux enjeux de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables et plus particulièrement un mastère spécialisé intitulé « Efficacité Énergétique et Environnemental ». L'objet de ce mastère spécialisé est de former des experts en performance énergétique à même d'innover et de proposer des éco-variantes sources d'économies d'énergie et financières à leurs clients tout en leur garantissant un niveau de performance et de confort optimal. Ils pourront ainsi contribuer à l'amélioration de la performance globale grâce à une maîtrise fine de la demande en énergie des bâtiments, des équipements et des réseaux, aux nouvelles méthodes de conception et de construction, aux technologies intelligentes de monitoring et de pilotage des consommations et au développement de la production sur site d'énergies renouvelables.

Dans le cadre de la formation par apprentissage, les élèves apprentis mènent un projet de conception d'une éolienne en s'appuyant sur les moyens disponibles au sein du fablab du CESI (imprimantes 3D, kit Arduino). Des parcours métiers dédiés aux opérations de la maintenance leur sont également proposés. Ce cursus permet d'acquérir des compétences et d'obtenir des outils permettant de définir la stratégie et la politique de maintenance et de mettre en œuvre une maintenance intégrée à la production. Ces formations pourront évoluer et être adaptées en concertation avec les acteurs industriels de l'éolien afin de définir des modules spécifiques pour accompagner le développement des compétences des opérateurs et techniciens de maintenance de l'éolien offshore.

Le CESI développe une activité de recherche en lien avec l'éolien. Il est partenaire d'un programme franco-britannique et partiellement financé par les fonds FEDER via le programme franco-britannique Interreg IVA. Dans le cadre de ce projet européen, le CESI a pour partenaire recherche l'université d'Exeter. La maintenance des éoliennes offshore est une tâche complexe et coûteuse qui représente un vrai défi pour le développement de cette source d'énergie et de cette filière. La taille des parcs d'éoliennes offshore, la taille des éoliennes elles-mêmes, la distance qui les sépare de la côte et les conditions météorologiques difficiles rendent complexes l'établissement d'une stratégie de maintenance efficace. De plus les conditions d'accès aux systèmes à maintenir rendent obligatoire d'avoir des techniciens et ingénieurs de maintenance formés et aptes à travailler en environnement marin et en hauteur.

Dans le cadre de ce projet et pour répondre à ces problématiques, les travaux du CESI portent sur les apports des technologies d'e-maintenance alliant les technologies de l'information et de la communication aux outils et stratégies de maintenance préventive et prédictive.

Un premier axe de recherche porte sur la modélisation et l'optimisation des activités de maintenance en fonction des contraintes spécifiques aux systèmes de productions d'énergie en mer et notamment l'éolien offshore telles que les conditions météorologiques. La modélisation et la simulation des parcs éoliens offshore est une étape nécessaire pour pouvoir optimiser les plans de maintenance. L'intervention de plusieurs acteurs dans le fonctionnement du système rend la tâche de modélisation complexe. Dans ces travaux nous proposons un modèle de maintenance hybride basé sur les systèmes multi-agents pour faciliter la modélisation du système et gérer les interactions dynamiques entre ses différentes parties. Un simulateur a également été développé. Un serious game basé sur les modèles évoqués précédemment a été conçu. Ce serious game permet d'étudier la planification, sur plusieurs années, des opérations de maintenance et des ressources associées en fonction de différentes stratégies de maintenance. Ce jeu sérieux est utilisable en ligne sur le site du projet européen MerInnovate.

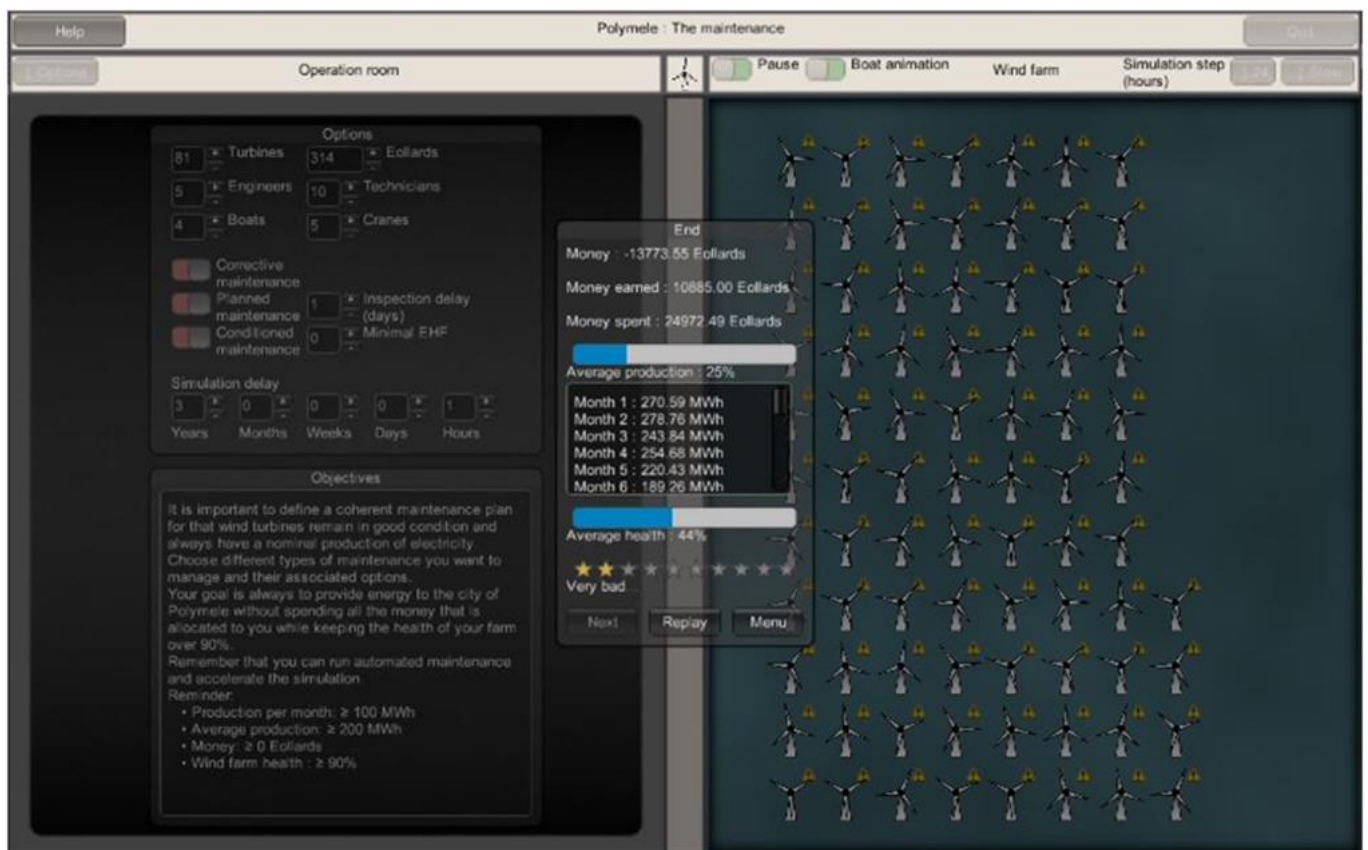


Illustration du Serious game. <http://www.merinnovateproject.eu/le-projet/serious-game/>.

Le second axe centré e-maintenance, porte sur l'utilisation des technologies de réalité augmentée (RA) pour des opérations de maintenance. Sur ce volet, notre travail de recherche est centré sur l'utilisation des technologies de réalité augmentée afin d'améliorer les conditions de travail et l'efficacité des opérations de maintenance. Les travaux ont porté sur l'évaluation des performances des algorithmes et des périphériques de visualisation en prenant en compte les besoins et spécificités des opérations de maintenance en milieu contraint. Ces outils doivent permettre d'améliorer l'accès aux informations et la communication avec des experts à terre pour les



techniciens de maintenance sur site. Nous avons étudié les différents modes de collaboration et travaillé sur un modèle permettant de créer des procédures de maintenance en réalité augmentée.

Le Cesi souhaite continuer à développer ces axes de recherche et est actuellement en train de monter un nouveau projet sur cette thématique en réponse à l'appel à projets INTERREGV.

Le Cesi participe aux différentes commissions (plus particulièrement R & D) de trois pôles de compétitivité: MOVEO (dont le Cesi est administrateur), NOVALOG et la COSMETIC VALLEY. Il est également membre des commissions « Recherche, Technologie et Innovation » et « emploi et formation » de la NAE (Normandie AeroEspace), et à ce titre, a créé, en partenariat avec la filière NAE et l'UIMM Rouen Dieppe, une formation de Techniciens Préparateurs Méthodes, Spécialité Aéronautique et Spatiale, réalisée avec des industriels (Snecma, Hispano et REVIMA) qui assurent 50% des enseignements. Le Cesi est également représentant du collège des établissements de l'enseignement supérieur au sein du CA de la NAE. Le Cesi est aussi membre actif du bureau et de la commission R&D de CEVEO (Centre d'Expertise et de Valorisation Eolien Offshore) et membre du bureau en tant que VP recherche de la filière EHN (Energie Haute Normandie).

Le Cesi Rouen est également partenaire du Campus des Métiers et des Qualifications « Energies et Efficacité Energétique » (CMQ3E) de l'académie de Rouen et de la Région Haute-Normandie, sept GTTS (groupes de travail sur le thème spécifique) ont été créés, dont un porte sur l'éolien. L'objectif de tous ces groupes est de rassembler établissements de formation (du secondaire au supérieur), entreprises telles que EDF-EN Eoliennes Offshore des Hautes Falaises, AREVA, EDF DR BN HN, ERDF DIR REG NORMANDIE, DALKIA NORD, GDF Suez, institutionnels et associations telles que l'AFDAM (association fécampoise de développement des activités maritimes), autour d'un objectif commun : valoriser la voie professionnelle par des actions de sensibilisation et de formation, en concertation et dans l'optique d'un continuum entre secondaire et supérieur. Le Cesi adhère au CMQ3E au titre du collège A, et est représenté depuis le 25 mars 2015 au conseil d'administration du CMQ3E par un membre élu dans ce collège. Dans le cadre des actions de sensibilisation aux métiers de l'Energie et de l'Efficacité Energétique du CMQ3E, le Cesi a ouvert ses portes à des lycéens de 3 établissements de l'académie le 26 mars 2015 : 16 lycéens et 5 enseignants des lycées Schuman Perret du Havre, Coubertin de Bolbec et Maupassant de Fécamp ont pu participer à des soutenances de projets d'élèves ingénieurs (dont un portait notamment sur le dimensionnement, la conception et la réalisation d'une maquette d'arbre à vent), et échanger avec des alternants et apprentis en poste dans le domaine. Ce type d'action permet de mettre en synergie les acteurs de la formation, dans l'optique de mieux répondre aux besoins identifiés sur le territoire.

Conclusion

En conclusion, le Cesi, en tant qu'acteur majeur de l'articulation formation/emploi/recherche sur le territoire est tout à fait favorable à la réalisation du parc éolien du Tréport.

Que ce soit au niveau de la formation ou de la recherche, le Cesi est en effet convaincu que l'éolien participera au développement économique du territoire. Le Cesi est donc prêt à s'engager dans l'accompagnement du développement des compétences par la mise en place de nouvelles formations pour répondre au mieux aux besoins des métiers de l'éolien. Il s'impliquera également dans les projets de recherche et de transfert partenariaux au service des entreprises régionales.