MISSIONS TECHNOLOGIQUES
LÉTS GO

MISSIONS ÉTUDIANTES
INTERNATIONALES DE
RÉSEAUTAGE EN GÉNIE

ÉDITION MEXIQUE 2023
24 AVRIL AU 6 MAI 2023



RAPPORT FINAL

ÉTS
Le génie pour l'industrie

www.missionstechno.etsmtl.ca

SOMMAIRE

3 REMERCIEMENTS

4 NOTRE ÉQUIPE 2023

6 NOTRE PROJET

8 POURQUOI LE MEXIQUE?

10 LES ENTREPRISES ET UNIVERSITÉS VISITÉES

24 RETOMBÉES DES VISITES

25 EMPREINTE CARBONE

REMERCIEMENTS

Cette année, nous célébrons la dixième édition des Missions Technologique LÉTS GO. C'est une édition unique pour célébrer 10 ans de collaboration et de réseautage international en Europe, en Asie et, pour la première fois depuis la création du regroupement étudiant en 2012, en Amérique centrale.



Les Missions Technologiques LÉTS GO tiennent d'abord à remercier la contribution du Service des relations internationales (SRI) et sa représentante, Mme. Isabelle Fortier, chargée de la mobilité sortante et des partenariats internationaux, pour leur accompagnement et leur soutien tout au long du projet. Les contacts privilégiés au Mexique, l'engagement de Mme. Fortier et l'apport substantiel en bourses au projet en font des facteurs de réussite importants pour cette 10e édition. Nous remercions également Mme. Tasseda Boukherroub, professeure au département de génie des systèmes pour ses connaissances scientifiques lors des visites. Isabelle et Tasseda ont offert un bagage d'expériences fort utile, mais surtout un soutien bien nécessaire à l'équipe.



Ensuite, nous remercions la Délégation générale du Québec à México, plus particulièrement : M. François Bellerive, premier conseiller ; M. Luis Soto Urunuela, attaché multisectoriel ; et Mme. Mayra Vasquez-Santos, attachée de coopération éducative ; pour leur aide précieuse. Engagé(e)s dès l'annonce de la destination à l'automne dernier, ils nous ont ouvert des portes inestimées pour des visites industrielles et institutionnelles. Un remerciement tout spécial à la déléguée générale, Mme. Stéphanie Allard-Gomez, ainsi qu'à son équipe pour leur acceuil chaleureux dans les locaux de la Délégation à México. Ils ont participé assurément au développement professionnel des étudiants en démontrant l'importance de la politique et du développement des affaires en ingénierie.

Merci à la généreuse contribution de nos principaux partenaires platine et diamant, soit Les Offices jeunesse internationaux du Québec (LOJIQ) et Bombardier Produits Récréatifs (BRP). Les partenariats présagent une belle continuité pour les prochaines éditions et soutiennent directement l'engagement étudiant.

Merci à tous de soutenir les initiatives étudiantes de collaboration internationale!

NOTRE ÉQUIPE 2023

Gestion de projet



Alexandre-Xavier Panu-Bule
Baccalauréat génie de la production automatisée



Raphaël Chapdelaine
Baccalauréat génie mécanique

Gestion de la trésorerie



Alvaro Eduardo Lizano-Arancibia
Baccalauréat génie mécanique



Émeline Nakoulima
Maîtrise en génie des infrastructures urbaines



Hugues Breton
Baccalauréat génie mécanique

Comité communication



Florent Le Gac
Baccalauréat génie construction



Sadia Hussain, CPI
Baccalauréat génie logiciel



Kévin Faivre
Baccalauréat génie mécanique

Comité logistique



Alejandro Rodriguez Hernandez
Baccalauréat génie construction



Vincent Chouinard
Baccalauréat génie mécanique



Gustavo Adolfo Jarquin Romero
Baccalauréat génie mécanique

NOTRE ÉQUIPE 2023 (suite)

Administrateurs



Isabelle Fortier
Chargée de la mobilité sortante
Service des relations internationales



Michaël Sarrazin, CPI
Maîtrise en génie des réseaux de télécommunications
Co-chef Édition Mexique 2023



Tassada Boukherroub, Ph.D., ing.
Professeure
Département de génie des systèmes



Nicolas Carrier
Baccalauréat génie de la construction
Co-chef Édition Mexique 2023



Mexique 2023

NOTRE PROJET

Les ingénieur(e)s de demain devront maîtriser non seulement des compétences dans les domaines techniques et scientifiques, mais également posséder des habiletés interpersonnelles qui leur permettront de travailler aisément dans un monde globalisé, au sein d'équipes multiculturelles et interdisciplinaires.



Depuis 2012, le projet des Missions Technologiques LÉTS GO a permis à plus de 108 étudiant(e)s inscrit(e)s au baccalauréat ou à la maîtrise en ingénierie à l'École de technologie supérieure de vivre annuellement une immersion culturelle et technologique dans un pays industrialisé avec lequel l'ÉTS entretient des liens de collaboration scientifique et industrielle. Les étudiant(e)s sélectionné(e)s se démarquent par leur intérêt pour l'ingénierie dans sa dimension internationale, mais aussi par le rôle et les responsabilités de l'ingénieur(e) dans la Société.



Lors des visites d'entreprises et d'établissements académiques dans le pays hôte, les étudiant(e)s découvrent et s'inspirent d'approches et de modèles très différents en développement technologique, en gestion, en innovation, en recherche et bien plus encore. Les étudiant(e)s désirent créer des canaux de collaboration internationale afin de pouvoir mieux répondre aux enjeux de demain et suivre l'évolution de la technologique, de l'industrie, de la formation académique, etc.

OBJECTIFS DU PROJET

- Identifier et analyser les enjeux professionnels, socio-économiques et environnementaux qui motivent l'industrie à l'international dans différentes entreprises à haut potentiel technologique.
- Déterminer les solutions clées mises en place pour faire face aux différents défis du 21ème siècle selon les thématiques retenues.
- Développer des relations internationales avec les acteurs de l'industrie permettant à de futurs étudiant(e)s d'effectuer une expérience à l'international.
- Découvrir et étudier les différentes approches pédagogiques au sein d'établissements académiques en génie.

NOS THÉMATIQUES

Afin de donner une dimension intéressante à chacune des éditions et d'orienter les lectures et les discussions lors des rencontres faites par les étudiant(e)s, l'équipe a choisi d'aborder ses visites sous une thématique d'actualité pouvant rejoindre l'ensemble des entreprises.

La thématique de l'édition Mexique 2023 est : **L'ingénierie de demain** dans sa dimension humaine et technologique

DIMENSION HUMAINE

Nous désirons comprendre quels sont les connaissances (savoir), les compétences (savoir-faire) et l'attitude (savoir-être) que la relève en ingénierie devra maîtriser afin de répondre aux nouveaux enjeux de la Société de demain, notamment :



- Devrons-nous former des ingénieur(e)s humanistes soucieux des enjeux environnementaux et socio-économiques?
- Quelles seront les attentes de la Société pour les prochaines décennies?
- Quelles seront les motivations et que sera le profil et les qualités des ingénieur(e)s de demain?

DIMENSION TECHNOLOGIQUE



Nous désirons également identifier les technologies qui aideront la relève à livrer les projets d'innovation de demain. Nous nous intéressons notamment à :

- Intelligence artificielle
- Jumeaux numériques
- Données massives
- Matériaux alternatifs et énergies vertes

POURQUOI LE MEXIQUE ?



Cette année, les Missions Technologiques LÉTS GO ont choisi le Mexique comme destination.

Le Mexique est non seulement un pays offrant de nombreuses opportunités pour développer des liens avec l'industrie, mais il dispose également d'un système d'enseignement supérieur de qualité avec de nombreuses universités de renom proposant une grande variété de programmes académiques particulièrement en ingénierie. En choisissant le Mexique, nous soutenons les initiatives de partenariats entre les universités mexicaines et l'ÉTS et entre les industries mexicaines et le Québec/Canada. Le Mexique est un pays aux mille et une facettes. Les Missions Technologiques LÉTS GO accueillent avec enthousiasme cette opportunité pour y découvrir et explorer toute la richesse et la diversité culturelle et technologique du pays.

CHIFFRES CLÉS

- 2e puissance économique en Amérique latine
- 15e puissance économique mondiale
- 1er producteur d'argent mondial (9e pour l'or)
- 14e producteur de pétrole

PRINCIPALES INDUSTRIES

- Mines et métaux
- Pétrole
- Aérospatiale
- Automobile
- Informatique et logiciel

RÉGIONS D'INTÉRÊTS

- Ciudad de México
- Santiago de Querétaro
- Guadalajara

LE PARCOURS



Santiago de Querétaro

Ciudad de México

Guadalajara

Notre mission a débuté à Querétaro où l'on trouve une grande concentration d'entreprises du secteur de l'automobile et de la télécommunication. Dans cette ville nous avons pu visiter l'Universidad Politécnica de Querétaro (UPQ), l'Universidad Aeronautica de Querétaro (UNAQ), Airbus et BRP.

Par la suite, l'équipe s'est dirigée vers México et a visité de l'Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), l'atelier de maintenance du métro de la ville de México, l'usine de GM à Toluca ainsi que la Délégation du Québec à México (DGQM).

La mission 2023 s'est terminée à Guadalajara où l'équipe à pu découvrir des entreprises à fort potentiel technologique telles que CIATEQ, MIND México, ainsi que le Cluster Automotriz de Guadalajara et l'Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.



"Cette édition 2023 des Missions Technologiques LÉTS GO m'a permis de créer des liens forts et d'avoir une meilleure compréhension du monde qui m'entoure. Cette expérience unique et riche en son genre m'a ouvert les yeux sur les enjeux et les défis que les industries du génie ainsi que les ingénieurs de demain devront relever. " - Florent Le Gac



"Ce n'est pas qu'un simple voyage, mais bien une expérience qui m'a permis d'acquérir de nouvelles compétences professionnelles et personnelles. J'ai pu regarder au-delà des stéréotypes pour découvrir un pays qui innove et qui investit de plus en plus dans ses institutions éducatives. Les Missions technologiques LÉTS GO m'ont permis d'apprendre à mieux écouter, partager et découvrir." - Vincent Chouinard

LES ENTREPRISES ET UNIVERSITÉS VISITÉES

Au cours de nos visites, nous avons eu le privilège de découvrir et d'explorer un total de 12 entreprises industrielles et institutions académiques, couvrant un large éventail de secteurs d'activités. Plus précisément, nous avons visité quatre (4) entreprises, quatre (4) institutions académiques, deux (2) pôles de compétitivité, un (1) centre de recherche et une (1) institution politique.

Institutions académiques

Industrielles

Institution politique

Pôles de compétitivité

Universidad Politécnica de Querétaro (UPQ)

24 avril 2023, région de Santiago de Querétaro

Les Missions Technologiques LÉTS GO ont commencé leur série de visites avec l'Université Polytechnique de Querétaro (UPQ) le 24 avril. Nous avons été chaleureusement accueillis par cette université, qui nous a présenté en détail tous les aspects du campus. Les programmes de formation académique offerts par l'UPQ ainsi que ses partenariats industriels ont été mis en avant lors de cette rencontre. On a également eu l'opportunité de découvrir différents laboratoires et projets innovants réalisés par les étudiant(e)s.

Fondée le 30 janvier 2006, l'UPQ a rapidement établi sa réputation en offrant des programmes de pointe dans le domaine de l'ingénierie. Notre interaction avec les étudiant(e)s, les professeur(e)s et les gestionnaires de l'université a été un moment privilégié. Nous avons échangé sur différentes visions de l'ingénierie, partagé des idées et discuté des possibilités de collaborations futures.



Au-delà des programmes académiques, l'UPQ met l'accent sur le développement des compétences humaines telles que le savoir-être. La vie étudiante à l'université est dynamique et offre de nombreuses opportunités d'engagement dans des activités culturelles et sportives. L'UPQ est également profondément engagée dans des enjeux environnementaux et a créé des organismes tels que « Huella verde », « Yo soy tú » et « Apoyándonos » pour sensibiliser et agir en faveur du développement durable.

Les récents échanges entre nos universités revêtent une importance particulière, car ils marquent la signature d'une entente de collaboration entre l'ÉTS et l'UPQ. Cet accord permettra de favoriser la mobilité étudiante et professorale entre nos deux universités, en plus d'encourager les collaborations académiques et scientifiques.

En conclusion, la première étape des Missions Technologiques LÉTS GO à l'UPQ a été couronnée de succès. Nous avons été impressionnés par ses programmes de formation, les projets innovants des étudiant(e)s et l'engagement de l'université envers le développement des compétences humaines. Cette collaboration avec l'UPQ ouvre également de nouvelles opportunités pour les échanges et la coopération entre nos deux institutions. Un grand merci à l'UPQ pour son accueil chaleureux et cet échange très enrichissant !

Universidad Aeronáutica en Querétaro (UNAQ)

25 avril 2023, région de Santiago de Querétaro

Nous avons eu l'honneur d'être accueillis par l'UNAQ lors de notre deuxième journée de visites des Missions Technologiques LÉTS GO. Officiellement créée en tant qu'organisme public le 23 novembre 2007, l'UNAQ a réellement vu le jour au milieu de l'année 2005 lorsque le gouvernement de l'État de Querétaro, avec le soutien du gouvernement fédéral, a participé à un concours international dans le but d'attirer l'attention de Bombardier Aéronautique et de développer des opportunités d'affaires, notamment en essayant d'attirer d'autres grandes entreprises grâce à l'influence de Bombardier. Cette initiative a permis de créer de nouvelles sources d'emplois et de développer le domaine de l'éducation et de la technologie dans le secteur de l'aéronautique.



La première partie de la visite, nous a permis d'en apprendre davantage sur les valeurs, les objectifs et les différents programmes académiques de l'université, dans le but de promouvoir la technologie et le développement dans le secteur aéronautique à Querétaro. Ensuite, nous avons visité une partie des 18 000 mètres carrés que compte leur campus. Nous avons notamment pu voir l'atelier des systèmes électroniques d'aviation, le hangar principal pour les grandes opérations de maintenance d'avions, ainsi que les locaux de certains clubs étudiants de l'UNAQ.

La visite des locaux de l'UNAQ nous a permis de découvrir les méthodes d'enseignement ainsi que les installations impressionnantes d'une université renommée dans le domaine de l'aéronautique. Au cours de cette visite, nous avons eu la chance d'en apprendre davantage sur les clubs étudiants en échangeant directement avec les étudiant(e)s. Par exemple, nous avons discuté avec un étudiant représentant le club KA'AN SAT, dédié au développement de pico-satellites connus sous le nom de CanSat. Ensuite, nous avons échangé avec des étudiant(e)s du club ROCH Team UNAQ qui participe chaque année à des concours visant à développer des compétences en conception mécanique, fabrication et programmation de rovers simulant des missions spatiales. Pour terminer, nous avons eu le plaisir de découvrir U-Fly Team, une équipe de conception et de fabrication d'avions de type UAV.



Airbus

25 avril 2023, région de Santiago de Querétaro

Durant la deuxième journée de visites des Missions Technologiques LÉTS GO à Querétaro, nous avons eu l'honneur d'être accueillis par Airbus nous offrant ainsi une occasion unique de plonger au cœur de l'industrie aéronautique mexicaine.

L'usine d'Airbus de Querétaro est un acteur clé dans l'industrie aéronautique mexicaine. Elle contribue à la fabrication d'hélicoptères ainsi que sur les modèles d'avions A320 et A321. L'usine est équipée d'installations de pointe, où des équipes qualifiées s'engagent dans des processus de fabrication et d'assemblage minutieux pour garantir la qualité des pièces et des composants produits. Une particularité remarquable de l'usine est que certaines opérations et vérifications sont effectuées manuellement. Cela témoigne de l'attention méticuleuse accordée à chaque détail pour assurer la sécurité et la fiabilité des avions. Les technicien(ne)s qualifiés effectuent des contrôles rigoureux, veillant à ce que chaque pièce et chaque assemblage répondent aux normes les plus strictes de l'industrie aéronautique.



La visite d'Airbus à Querétaro nous a permis d'apprécier l'ampleur et la qualité du travail accompli dans cette usine. Les équipes d'Airbus à Querétaro sont dévouées à la production de haute qualité qui répondent aux exigences de l'industrie. Leurs compétences techniques et leur engagement envers l'excellence sont essentiels pour maintenir la réputation d'Airbus en tant que leader mondial de l'aviation. Le site de Querétaro est également un exemple de l'engagement d'Airbus envers les objectifs du développement durable. L'entreprise met en œuvre des pratiques écoénergétiques et s'efforce de réduire son empreinte environnementale. L'utilisation de matériaux légers et de procédés de fabrication plus respectueux de l'environnement fait partie de l'approche d'Airbus pour promouvoir une industrie aéronautique plus durable.

En conclusion, la découverte d'Airbus à Querétaro a été une expérience fascinante qui nous a permis de plonger dans le monde de l'industrie aéronautique mexicaine. La combinaison des opérations de fabrication et de vérification manuelle des pièces démontre l'engagement d'Airbus envers la qualité et la sécurité. Nous avons été impressionnés par le travail accompli par les équipes d'Airbus de Querétaro et convaincus que leur contribution continuera à jouer un rôle clé dans l'avenir de l'industrie aéronautique mexicaine et mondiale.

BRP (Bombardier Recreational Products)

26 avril 2023, région de Santiago de Querétaro



Le 26 mai, notre équipe a eu l'opportunité de visiter l'usine de BRP, située un peu au nord de Querétaro. Cette compagnie est un chef de file dans l'industrie des véhicules récréatifs, comptant 11 usines dans 6 pays différents. Dans les installations de l'usine que nous avons visitée, les équipes sont responsables de la production et de l'assemblage des moteurs ROTAX, de l'assemblage du Spark, du GTI, de la base du Switch et du FishPro, soit tous des modèles de véhicules récréatifs allant sur l'eau.

Pour débuter, nous avons été reçus dans le centre de formation des nouveaux employés. Ces derniers sont formés, en partie, grâce à la technologie de la réalité virtuelle. Celle-ci simule entre autres les méthodes d'assemblage, les outils et la vitesse de la chaine d'assemblage pour que le nouvel employé s'y soit familiarisé avant d'arriver sur les lignes de production.

Nous avons ensuite visité les deux lignes d'assemblage de l'usine et les chaines intermédiaires, dédiées à l'assemblage de moteurs. Chaque heure, 36 véhicules de modèles différents et 80 moteurs de trois modèles différents sont assemblés. Une partie des moteurs est envoyée dans différentes usines pour l'assemblage de d'autres véhicules comme le Ricker, une moto à trois roues. Fait intéressant, près des chaines d'assemblage, nous entendions des alarmes sonores provenant de l'univers de Mario Kart et de AC/DC. Ceux-ci sont utilisés par les employés pour signaler un certain type de problème aiguisant la réactivité des superviseurs.



Un nouveau centre d'usinage accueillant les machines-outils à commande numérique (MOCN) était en phase d'aménagement lors de notre visite. Lorsque celui-ci sera complètement terminé, on y usinera des vilebrequins et on y fera la finition des blocs et des têtes de moteurs. Suite à la visite de l'usine, nous avons eu l'opportunité de discuter sur le futur de l'industrie, tel l'avènement des moteurs électriques et des batteries au lithium, les enjeux liés à la chaine d'assemblage comme le « just in time », la place de l'automatisation et les différents aspects humains qui font qu'un employé se démarque des autres. Il semble que la volonté, le positivisme et la curiosité sont des qualités qui font la différence en 2023.

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

27 avril 2023, Ciudad de México

Après quelques jours passés à Querétaro, nous nous sommes dirigés vers l'une des plus grandes villes d'Amérique latine, soit la ville de México. Communément appelée "Ciudad de México", cette mégapole regorge de culture et d'histoire, ce qui la rend unique. Il est possible de voir certains de ces détails historiques sur l'architecture des bâtiments de la ville. Nous avons notamment eu l'opportunité de visiter la plus ancienne université publique et l'une des mieux reconnue du pays, soit l'UNAM. Nous avons eu la chance d'être accueillis à l'Institut d'ingénierie, et plus particulièrement dans deux de leurs centres recherche.

Nous avons débuté par le centre de données sur les mouvements sismiques. Depuis 1964, ce laboratoire collecte des données liées à l'activité sismique au Mexique et plusieurs cas de tremblement de terre ont été enregistrés grâce à de l'équipement sophistiqué qui permet de relever les variations terrestres. Les données sont collectées en direct à partir de 159 sondes réparties à travers le pays. Ce centre de recherche est l'un des plus importants d'Amérique latine, mais il est surtout essentiel pour la sécurité des Mexicains. Le Mexique enregistre de nombreux séismes chaque année en raison d'une importante faille du côté du Pacifique. En moyenne, ils enregistrent 2000 séismes mineurs et un séisme majeur chaque mois. Pour prévenir les dégâts majeurs, le Mexique a adapté ses méthodes de construction d'immeubles avec une restriction sur la d'une profondeur qui doit être d'au moins 60 mètres.

Nous avons ensuite eu l'opportunité de visiter un laboratoire en mécanique des fluides, dédié plus précisément à l'étude de l'érosion des côtes. Entouré d'eau, le Mexique fait face à des problèmes d'érosion causés par la force des vagues et les milieux salins.



Ce laboratoire est équipé de bassins permettant de simuler le mouvement des vagues pour étudier leur effet sur les régions côtières. L'un est équipé d'un système de simulation de l'effet du vent/vague alors que l'autre sert à simuler l'effet du courant/vague. L'objectif de ces écosystèmes artificiels est de trouver des solutions viables pour favoriser la préservation des zones côtières. Les chercheurs y testent plusieurs types de matériaux, de sables et d'installations fortifiées pour contribuer à régénérer les régions fragilisées de manière écoresponsable. Ces visites à l'UNAM ont été fortement instructives et ont permis de mieux comprendre les enjeux géographiques et géologiques auxquels le pays doit faire face.

Tallares de mantenimiento, Sistema de Transporte Colectivo (STC)

27 avril 2023, Ciudad de México

Nous avons eu le privilège de visiter l'un des deux ateliers de maintenance lourde du métro de México, le Talleres de Mantenimiento Zaragoza. Cet atelier est responsable de l'entretien et de la maintenance des trains de six lignes parmi les douze lignes de métro que compte le réseau, jouant ainsi un rôle crucial dans le bon fonctionnement et la sécurité du système de transport en métro.

Depuis 1969, différentes générations de trains sont en service sur ces lignes, allant du premier modèle introduit jusqu'au modèle le plus récent, qui sera bientôt mis en fonction. L'atelier effectue l'entretien des wagons tous les cinq ans ou après chaque parcours de 500 000 kilomètres. Durant une période de deux mois d'entretien, chaque train est entièrement remis à neuf, incluant le remplacement des batteries, des systèmes de propulsion et de freinage, ainsi que le nettoyage approfondi et l'inspection minutieuse du châssis. Les équipes de techniciens hautement qualifiés s'assurent également que chaque composant du wagon est en parfait état de fonctionnement. De la révision des systèmes électriques à la réparation des mécanismes de propulsion, chaque étape est minutieusement exécutée pour garantir la sécurité et le confort des passagers.



Fait intéressant, pour fabriquer les freins, l'atelier utilise du bois de chêne provenant du Canada, garantissant ainsi la qualité et la fiabilité des systèmes de freinage.

La visite du Talleres de Mantenimiento Zaragoza nous a permis de prendre conscience du travail considérable réalisé en coulisses pour maintenir le réseau de métro de la ville de México en parfait état. Les techniciens et le personnel de l'atelier méritent une mention particulière pour leur expertise et leur engagement à fournir un service de qualité aux usagers du métro.

General Motors (GM)

28 avril 2023, Toluca

Le vendredi 28 avril en matinée, nous avons eu le plaisir de visiter l'usine d'assemblage de moteurs ainsi que la fonderie d'aluminium de GM à Toluca. Avant de commencer notre visite, le directeur adjoint d'usine Federico Mendoza (diplômé de l'ÉTS en génie de la production automatisée en 1995) nous a présenté l'usine avec quelques chiffres pour nous donner une idée de l'ampleur de GM, mais plus particulièrement de l'usine de Toluca. Au Mexique, GM représente plus de 984 000 véhicules vendus, ce qui fait de GM le constructeur #1 dans le prêt automobile, avec environ 7 voitures sur 10 financées par GM. Plus précisément, l'usine de GM à Toluca se caractérise par :



- 9 millions de moteurs assemblés depuis 1965 ;
- 450 000 moteurs fabriqués par an ;
- 1 500 moteurs fabriqués en moyenne par jour ;
- 50 tonnes d'aluminium transformées par jour.

Au cours de cette visite, les membres des Missions Technologiques LÉTS GO ont pu comprendre quel était l'un des facteurs clé d'une production de cette envergure. En effet, cette production colossale est assurée par des systèmes automatisés avec seulement 7 personnes par ligne de production pour l'assemblage des moteurs. Malgré cette production de masse, la qualité n'est pas négligée grâce à des protocoles de vérification de qualité très stricts et rigoureux, à l'image de l'usine de Toluca. Grâce à cette façon de faire, GM joue e rôle de leader dans le secteur automobile au Mexique.



Une de ses forces résident dans l'exportation, car la majorité des moteurs assemblés sont exportés vers les marchés américain et canadien. De plus, en 2020, durant la pandémie, l'usine a contribué à atténuer la pénurie de masques au Mexique en mettant en place un système de fabrication de masques en seulement 18 jours. Cet exploit a notamment permis de produire un total de 15 millions de masques durant la pandémie.

Pour conclure notre visite, nous avons eu l'occasion d'échanger de nouveau avec Federico Mendoza sur le thème de "l'ingénieur(e) de demain". Au cours de cette discussion, l'ingénieur(e) de demain a été décrit comme une personne qui prend des initiatives et qui agit en tant que leader positif en aidant ses collègues et le monde qui l'entoure. Il/elle prône l'ouverture d'esprit et le travail d'équipe pour oeuvrer avec agilité dans un monde globalisé, au sein d'équipes multiculturelles et interdisciplinaires.

Délégation Générale du Québec à México (DGQM)

28 avril 2023, Ciudad de México

La visite à de la DGQM s'est tenue le vendredi 28 avril, en après-midi. Nous avons eu le privilège d'être reçus par Madame Stéphanie Allard-Gomez, Déléguée Générale, qui nous a donné une présentation captivante sur les activités de la DGQM.

Inaugurée en 1980, la DGQM a pour mission de promouvoir les intérêts du Québec auprès des institutions politiques mexicaines, dans les domaines de l'économie, de l'éducation, de la culture, de l'immigration, etc. Notons que la DGQM est la troisième plus grande représentation du Québec dans le réseau parmi les 34 bureaux que compte le Québec à l'étranger dans 19 pays. Au cours de cette rencontre, nous avons pu approfondir notre compréhension des relations bilatérales qui unissent le Québec et le Mexique, que ce soit sur le plan politique, économique, éducatif ou culturel.



En ce qui a trait à l'éducation, la qualité de l'enseignement au Québec est très reconnue au Mexique et plusieurs opportunités de séjours académiques s'offrent aux étudiant(e)s québécois(es) et mexicain(e)s, notamment grâce à des programmes de mobilité étudiante entre les deux pays.

Nous avons également appris que les relations interpersonnelles sont très importantes pour les affaires au Mexique pour établir des partenariats commerciaux durables. Il est ainsi souhaitable de manifester un réel intérêt pour la culture, les traditions mexicaines et la langue avant d'entreprendre des activités commerciales dans ce pays.

Le Mexique regorge d'opportunités pour les entreprises québécoises dans divers secteurs tels que l'automobile, l'aérospatiale, les mines, le tourisme et la culture. Il est d'ailleurs classé comme le troisième partenaire économique du Québec en 2023, après les États-Unis et la Chine. Plus de 80 entreprises québécoises sont présentes sur le territoire mexicain, notamment BRP, Bombardier et plusieurs entreprises minières québécoises.

La Déléguée Générale a d'ailleurs qualifié le Mexique de "boule disco", en référence à ses multiples facettes, caractérisé par des contrastes saisissants dans toutes les sphères de la société. Le Mexique est un pays qui mérite assurément d'être exploré et apprécié.

CIATEQ Jalisco

3 mai 2023, Guadalajara



Le mercredi 3 mai, Guadalajara nous attendait avec une viste des plus passionnante : Le centre de recherche en fabrication avancée et en énergies renouvelables (CIATEQ) dde l'état de Jalisco. Le CIATEQ a un rôle important et soutient les entreprises locales et internationales dans le développement de projets innovants axés sur les énergies renouvelables, notamment les réseaux d'énergie intelligents, la bioénergie et le prototypage de circuits électroniques imprimés.

Lors de notre visite des laboratoires du CIATEQ, nous avons été émerveillés par les applications multiples de l'énergie solaire et de la fabrication de circuits imprimés. Nous avons reçu quelques explications sur l'utilisation des panneaux solaires pour chauffer l'eau potable et les maisons, mais également pour produire de l'électricité grâce à la vapeur d'eau, offrant ainsi une solution écologique et économique. Cette utilisation intelligente de l'énergie solaire démontre comment nous pouvons tirer parti de notre environnement naturel pour répondre à nos besoins énergétiques selon le contexte géographique local. Le CIATEQ innove également dans les réseaux d'énergie intelligents en valorisant la technologie numérique appliquée dans la production d'énergie à l'échelle d'une petite municipalité auto-suffisante (microgrid).

De plus, nous avons visité le laboratoire des circuits imprimés. Ces minuscules plaques de circuits sont essentielles dans de nombreux appareils que nous utilisons au quotidien, tels que les montres et les voitures. Ils facilitent le fonctionnement et l'intégration de la technologie dans notre vie quotidien. Les chercheur(e)s du laboratoire ont une superbe ligne d'assemblage de PCB (printed circuit board) au centre de recherche et ils prévoient d'étendre leur technologie pour des projets encore plus ambitieux à l'avenir.



Ce qui nous a le plus surpris, c'est de découvrir que le CIATEQ explore des sources d'énergie renouvelables vraiment inhabituelles. En mélangeant du nopal, une variété de cactus, avec des bactéries, les chercheur(e)s ont réussi à générer du biogaz. Cette approche ouvre de nouvelles perspectives et offre une alternative prometteuse aux sources d'énergie traditionnelles.

MIND - México Innovación y Diseño

3 mai 2023, Guadalajara

La visite de MIND México lors de notre passage à Guadalajara a permis aux membres des Missions technologiques LÉTS GO de découvrir un centre d'innovation industrielle opérant dans des secteurs tels que l'agroalimentaire, le transport et le textile.



MIND México est le lieu où des entreprises se rencontrent pour développer des idées, les transformer en solutions et les intégrer dans l'industrie. L'innovation et le design sont ainsi des éléments clés de la stratégie de développement de nouveaux produits et processus, afin d'augmenter la valeur et l'attractivité de l'industrie de l'État de Jalisco. En d'autres termes, MIND agit en tant que facilitateur pour connecter entres elles différentes entreprises cherchant des solutions pour répondre à leurs besoins d'innovation. Lors de la visite, les membres de la mission ont pu découvrir l'industrie à Jalisco et se familiariser avec différents programmes stratégiques tels que OpenMIND, MINDConnect, EquiposPRO et MINDVirtual. Ces programmes contribuent à créer un environnement de développement industriel, productif et innovant dans l'État de Jalisco.

La visite a permis d'explorer différentes approches et modèles de développement technologique, de gestion et d'innovation, offrant ainsi des sources d'inspiration pour les membres de la mission. Les membres de la mission ont également découvert le programme "Agents of Change", de l'International Lean Six Sigma, un programme de formation et de certification en amélioration continue visant à réduire les coûts d'exploitation, éliminer les activités à non-valeur ajoutée et à développer des projets de grande valeur. De nombreux partenaires de MIND, issus des milieux académique, industriel et gouvernemental, ont déjà bénéficié de ce programme.

Enfin, la visite du "MIND Materials Center" a permis aux membres de la mission de découvrir différents matériaux dédiés à divers secteurs industriels, cherchant à développer et à intégrer les produits du futur. Cette expérience a permis d'élargir les connaissances des membres sur les matériaux alternatifs (par exemple, un isolant à base de fibre biologique).



Tecnológico de Monterrey

4 mai 2023, Guadalajara

Nous avons été chaleureusement accueillies lors de notre visite du campus de l'université Tecnológico de Monterrey à Guadalajara. Possédant 26 campus à travers le Mexique, le campus de Guadalajara propose une vaste gamme de programmes de premier cycle et de cycles supérieurs dans l'ingénierie, les affaires, les sciences sociales, les sciences humaines et l'architecture.

Nous avons visité le campus et découvert les espaces dédiés aux étudiant(e)s, y compris les laboratoires et les ateliers où des projets académiques sont réalisés. Un projet exceptionnel de construction d'une voiture électrique, impliquant des étudiant(e)s en génie mécanique, génie mécatronique et génie électrique, nous a été présenté. Ce projet, réalisé par un groupe de 20 étudiant(e)s soutenus par trois enseignants, met en valeur la créativité et les compétences des étudiant(e)s dans le domaine des solutions technologiques innovantes. De plus, l'équipe a eu l'opportunité de collaborer avec des entreprises renommées comme Bosch.

Réputée pour son excellence académique, Tecnológico de Monterrey nous a également impressionné par ses installations sportives variées. Les étudiant(e)s ont un accès gratuit à une salle de sport, une piscine ainsi que les terrains du campus de football, de volley-ball de tennis et de basket-ball. Ces installations contribuent à favoriser un mode de vie sain et stimulant chez les étudiant(e)s.



Outre les infrastructures physiques, l'université accorde une grande importance à la collaboration interdisciplinaire. Cette approche favorise l'entrepreneuriat et encourage les étudiant(e)s à exploiter leurs compétences techniques et interpersonnelles. La visite s'est terminée avec une de présentation Dr. Gilberto Ochoa-Ruiz, chercheur en vision par ordinateur, apprentissage automatique et Internet des objets. En effet, nous avons eu l'opportunité d'en apprendre davantage sur son projet de recherche le plus récent, axé sur l'amélioration de la qualité des images médicales d'endoscopiques en utilisant l'intelligence artificielle. Cette présentation a illustré l'excellence de l'université en recherche et en innovation technologique.

La qualité des installations, les projets novateurs et la collaboration interdisciplinaire démontrent que l'université Tecnológico de Monterrey a à cœur de préparer les futurs ingénieur(e)s à façonner l'avenir avec créativité et engagement.

Clúster Automotriz de Jalisco (CAJ)

5 mai 2023, Guadalajara

Lors de la dernière journée de visites des Missions Technologiques LÉTS GO, nous avons eu l'opportunité de visiter le Clúster Automotriz de Jalisco (CAJ) pour en apprendre plus sur son fonctionnement. L'industrie automobile est un pilier économique majeur de l'État de Jalisco, au Mexique. Depuis sa création en 2017, le CAJ rassemble les entreprises, le gouvernement et les institutions académiques pour renforcer et promouvoir ce secteur stratégique.



Le Clúster Automotriz de Jalisco a été créé dans le but de consolider l'industrie automobile de l'État en favorisant la collaboration entre les acteurs du secteur. Composé de plus de 70 membres, dont des fabricants de pièces automobiles, des entreprises d'ingénierie, des fournisseurs de services et des institutions académiques, le cluster joue un rôle crucial dans le développement de cette industrie.

La collaboration est l'un des principaux piliers du CAJ. En organisant régulièrement des réunions, des conférences, des ateliers et des événements de réseautage, le cluster encourage les échanges commerciaux, les partenariats technologiques et l'innovation. Cette coopération renforce la compétitivité des entreprises membres et favorise la croissance économique de la région. Le Clúster Automotriz de Jalisco accorde également une grande importance à la recherche et au développement (R&D) dans le secteur automobile. En travaillant en étroite collaboration avec des institutions académiques et des centres de recherche, le cluster favorise l'innovation technologique et le développement de produits avancés. Cela permet aux entreprises de rester à la pointe de la technologie et de répondre aux demandes du marché en constante évolution.

Un autre aspect clé du CAJ est la formation et le développement des compétences. Le cluster s'associe aux institutions éducatives locales pour offrir des programmes de formation adaptés aux besoins spécifiques de l'industrie automobile. Cela contribue à la création d'une main-d'œuvre qualifiée et spécialisée, essentielle pour soutenir la croissance et l'innovation du secteur. Le Clúster Automotriz de Jalisco est un modèle d'alliance réussie entre les entreprises, le gouvernement et les institutions académiques pour dynamiser l'industrie automobile dans la région. Grâce à la collaboration, à la recherche et au développement, ainsi qu'à la formation des compétences, le cluster renforce la compétitivité de Jalisco sur le marché de l'automobile et contribue à la croissance économique de l'État.

UNE POINTE DE CULTURE

Au cœur du paysage mexicain, à seulement 50 kilomètres au nord-est de México, se trouvent les impressionnants temples de Teotihuacan. Ce site archéologique fascinant est un témoignage vivant de l'ancienne civilisation précolombienne qui a prospéré dans la région entre le Ier et le VIIe siècle de notre ère.

Accompagnés d'un guide passionné, nous avons exploré les sites les plus emblématiques de Teotihuacan. Notre guide nous a d'abord précisé que les monuments sont bel et bien des temples en raison de leur forme géométrique distincte et non des pyramides. Notre aventure a commencé par l'ascension du temple de Quetzalcoatl, une structure qui symbolise la vénération des Teotihuacanos envers la mythique "*Serpiente Emplumada*" (le Serpent à plumes). Les Teotihuacanos lui rendaient hommage à travers des rituels sacrés et des offrandes. Depuis son sommet, nous avons été captivés par la vue panoramique impressionnante qui s'étendait devant nous, offrant une perspective incroyable sur les autres temples et la célèbre Calzada de los Muertos.

La Calzada de los Muertos, également connue sous le nom de "Chemin des Morts", est une avenue imposante qui traverse Teotihuacan sur plusieurs kilomètres. Bordée de temples, de résidences et de plateformes, cette voie témoigne de l'organisation urbaine avancée des Teotihuacanos. En parcourant cette voie fascinante, nous avons été captivés par l'atmosphère mystique qui imprègne ce lieu chargé d'histoire.



Notre guide nous a éclairés sur l'importance des Tlatoani, les dirigeants politiques et religieux de Teotihuacan. Ces puissants chefs exerçaient un contrôle sur la vie quotidienne des habitants de la cité. Leur gouvernance était influencée par des croyances religieuses profondes, représentant la divinité suprême de Teotihuacan. Les Teotihuacanos possédaient un système éducatif avancé, où les jeunes étaient formés dans des écoles spécialisées. Ils y acquéraient des compétences variées telles que l'artisanat, l'agriculture et l'astronomie. Cette volonté d'éducation et d'innovation a grandement contribué à la prospérité de la civilisation. Notre excursion à Teotihuacan nous a laissé une profonde admiration pour cette civilisation et son héritage. Les temples imposants, les rituels sacrés et les avancées culturelles des Teotihuacanos témoignent de leur ingéniosité et de leur vision du monde.

En conclusion, les temples de Teotihuacan sont un trésor culturel d'une valeur inestimable. Ils offrent aux visiteurs une occasion unique de plonger ainsi que l'importance des rituels et de l'éducation dans la société de Teotihuacan. Préparez-vous à être émerveillé et inspiré par cette aventure à travers le temps.

RETOMBÉES DES VISITES



Les Missions technologiques LÉTS GO ont pour objectif d'offrir une expérience internationale unique aux étudiant(e)s qui y participent en leur permettant d'explorer différents aspects du génie dans un autre pays. Nos étudiant(e)s agissent comme ambassadeurs de notre École et par le fait même, ils participent à la visibilité et au rayonnement de l'ÉTS dans chacun des pays visités au fil des ans.



Partout où nous nous sommes rendus, l'accueil reçu fut chaleureux et nos étudiant(e)s furent de fiers représentants de l'ÉTS. Lors de cette édition Mexique 2023, nous avons eu l'opportunité de visiter plusieurs grandes entreprises et plusieurs d'entre elles se sont montrées intéressées à accueillir des stagiaires de l'ÉTS dans le futur, notamment BRP et GM. L'UPQ, l'UNAQ et TEC de Monterrey avaient été visitées par des professionnelles du Service des relations internationales (SRI) de l'ÉTS au printemps 2022 et la visite des Missions technologiques a accéléré les discussions menant à la signature d'ententes dans le but de permettre la mobilité étudiante et professorale, ainsi que les activités de recherche conjointes, entres autres.



Aussi, suite à l'édition Mexique 2023, les étudiant(e)s Missions technologiques LÉTS GO ont été invitées à participer à l'École d'été du Réseau Innovation SDG (Smart, Digital, Green) dont l'ÉTS est membre.



"De nouvelles rencontres, différentes méthodes, une expérience formatrice. Pour moi, ma participation m'a permis de réaliser plusieurs tâches qui m'ont amené à sortir de ma zone de confort. Les défis rencontrés avant et pendant notre voyage au Mexique font de moi quelqu'un qui performe en équipe et qui est toujours prêt à améliorer une dynamique d'équipe ou résoudre une problématique." - Raphaël Chapdelaine



"L'édition Mexique 2023 m'a permis de voir mon pays natal sous un nouvel angle. En effet, ça m'a permis de découvrir les institutions éducatives ainsi que leurs différents points de vue en ce qui a trait aux compétences que doit posséder l'ingénieur de demain. Également, ma participation m'a permis de consolider l'importance du partage de connaissances et de valeurs et de bâtir de nouvelles connaissances." - Gustavo A. Jarquin R.

EMPREINTE CARBONE

Pour montrer notre engagement envers la carboneutralité, nous avons pris des mesures pour compenser toutes les émissions de carbone générées lors de nos déplacements au Mexique.

Nous sommes conscients de l'importance de notre responsabilité environnementale en tant que relève du génie et afin de garantir la compensation de nos émissions, nous avons obtenu une attestation de compensation, que vous pouvez consulter sur le blog de notre site web.

Cette attestation prouve que les émissions de carbone résultant de nos déplacements ont été calculées et sont équivalentes à des crédits de carbone achetés pour financer des projets de captation du carbone.

Transport		Distance	Émissions de CO2
Avion		8354 km	6.552 t
Mini bus		893 km	0.254 t

"La préservation de l'environnement est une responsabilité collective. En tant que futurs ingénieur(e)s, il est de notre devoir de montrer l'exemple en adoptant des pratiques écoresponsables qui contribuent activement au bien-être de notre planète. Nous devons être des modèles en favorisant des solutions durables et en prenant conscience de l'impact de nos actions sur l'environnement"

- Emeline Nakoulima

Total des émissions (t CO2 eq)

6.81 t

Plantation de 48 arbres



MERCI À NOS PARTENAIRES PLATINES!

BRP

Inauguré en 2003, Bombardier Produits récréatifs (BRP) créé des moyens innovants de se déplacer notamment sur la neige, sur l'eau, sur l'asphalte, sur la terre et même dans les airs. Ayant son siège social à Valcourt, au Québec, BRP est une entreprise québécoise réinventant la façon de se déplacer dans le monde.

LOJIQ

Les Offices jeunesse internationaux du Québec

Les Offices jeunesse internationaux du Québec appelé LOJIQ est un regroupement d'organismes de mobilité internationale pour la jeunesse. LOJIQ permet chaque année à des milliers de jeunes adultes de s'ouvrir sur le monde afin de générer des opportunités favorisant l'éclosion de leur talent et d'offrir une des meilleures ressources de mobilité jeunesse à l'échelle mondiale.

"Explorer de nouveaux territoires nous permet de repousser les limites de notre savoir et d'ouvrir de nouvelles voies d'innovation et de créativité "

- Florent Le Gac

"Le Mexique, captive quiconque pose le pied sur cette terre. Une fois au Mexique, il n'est pas difficile de comprendre pourquoi les gens tombent si facilement amoureux de ce pays."

- Gustavo Jarquin

"Un ingénieur est au courant des techniques actuelles, mais un exceptionnel se distingue par sa quête de percées mondiales."

- Alexandre-Xavier Panu-Bule

"Dans les rues animées du Mexique, on entend la musique de la vie et on goûte la saveur de la passion"

- Alvaro Eduardo Lizano Arancibia



LE FACTEUR DIFFÉRENCIATEUR

Notre engagement étudiant et notre intérêt envers l'ingnierie dans sa dimension internationale nous motivent à créer des canaux de collaboration s internationales pour la transmission d'idées innovantes et la création de liens de coopétition (coopération compétitive) entre industries et académiques et recherches.

SOUTENEZ LES INITIATIVES ÉTUDIANTES DE COLLABORATION INTERNATIONALE



CONTACTEZ-NOUS

SERVICE DES RELATIONS INTERNATIONALES
École de technologie supérieure
international@etsmtl.ca

ISABELLE FORTIER
Chargée de la mobilité sortante
Service des relations internationales
École de technologie supérieure
isabelle.fortier@etsmtl.ca

NICOLAS CARRIER
Co-chef Édition Mexique 2023
École de technologie supérieure
nicolas.carrier.2@ens.etsmtl.ca

MICHAËL SARRAZIN, CPI
Co-chef Édition Mexique 2023
École de technologie supérieure
michael.sarrazin.1@ens.etsmtl.ca

missionstechno.etsmtl.ca
missionstechno@etsmtl.ca
facebook.com/missionstechno
instagram.com/missionstechno