



PROJET ESTEBAN

VOITURE SOLAIRE

2020 - 2021

ROULER À L'ÉNERGIE SOLAIRE

Depuis ses débuts, le projet Esteban allie créativité et persévérance pour réaliser un objectif ambitieux : développer une voiture entièrement propulsée à l'énergie solaire qui soit la plus performante possible. Chaque année, l'équipe doit rivaliser d'ingéniosité afin de trouver des solutions innovatrices pour bâtir des prototypes de plus en plus efficaces et ainsi, contribuer à sa manière au développement de l'énergie durable. Aujourd'hui, le projet Esteban est fier de présenter le tout nouveau prototype de voiture solaire de Polytechnique Montréal : Esteban 10.

Il va sans dire que nous ne pourrions réaliser ces objectifs sans la précieuse contribution de nos partenaires, qui partagent notre passion et notre vision. Nos partenaires n'appuient pas seulement une initiative d'innovation technologique, mais contribuent également avec nous à promouvoir les sciences et technologies autant sur la scène québécoise qu'à l'international. Nous croyons qu'il est de notre devoir d'encourager l'éducation scientifique et l'ingénierie durable auprès de notre communauté.

« L'équipe est rendue à un point où la fabrication d'un cruiser est possible. Le transfert des connaissances et l'expérience acquise par de la fabrication des derniers prototypes nous rendent confiant quant à la réalisation de ce projet d'envergure. »

Cette année, l'équipe voit grand. Notre nouveau prototype, Esteban 10, compétitionnera dans une autre de catégorie de véhicules solaires, communément appelé *cruisers*. Ces véhicules multi-passagers combinent vitesse et côté pratique. Désormais, l'équipe se verra attribuer des points si la voiture comporte des commodités telles que celles qui sont présentes dans les véhicules de tous les jours. L'équipe a dû faire preuve d'innovation, car plusieurs changements concernant la conception du prototype étaient attendus.

Appuyer le projet Esteban n'est rien de moins qu'un investissement dans le savoir-faire de 40 étudiants avides de performance et d'innovation et convaincus qu'il est possible de bâtir un avenir plus vert. C'est pour cette raison que nous vous invitons à joindre notre équipe de partenaires, à vivre cette aventure avec nous et à aider de futurs ingénieurs à relever les grands défis d'aujourd'hui et de demain.

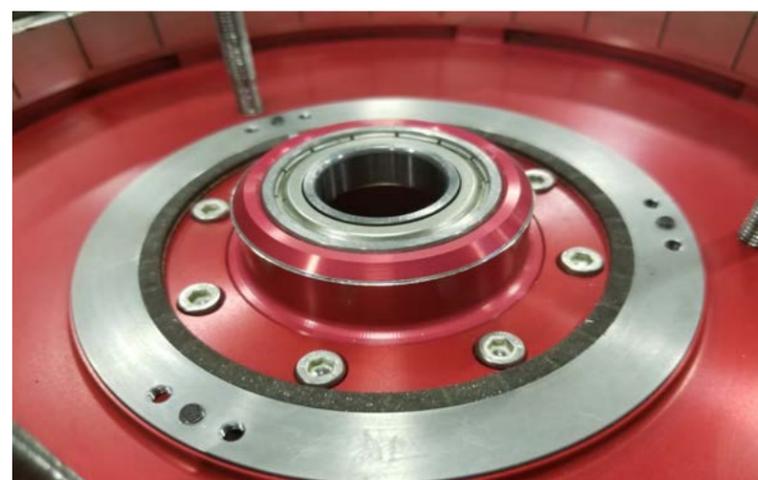


AU CŒUR DU PROJET : L'INNOVATION

Fiche technique comparative d'Esteban 9 et 10

Véhicule	Esteban 9	Esteban 10
Dimensions	3.3 m x 1.84 m x 1 m	4.9 m x 1.85 m x 1.25 m
Poids	198 kg	300 kg
Vitesse de pointe	115 km/h	115 km/h
Vitesse de croisière	70 km/h	65 km/h
Batterie	5 kWh (Li-Ion)	9.2 kWh (Li-Ion)
Puissance	0.86 kW (1.1 HP solaire) 5kW (6.7 HP moteur)	1.3 kW (1.74 HP solaire) 10 kW (13.4 HP moteur)
Rouage	Traction	Traction
Autonomie	350 km	400 km

En raison du changement de catégorie, l'équipe a dû repenser son design afin de s'adapter aux différentes contraintes en lien avec un véhicule multi-passagers. En effet, lors de la compétition, des points seront attribués au côté pratique du véhicule. L'équipe a donc dû s'assurer d'inclure des fonctionnalités que l'on trouverait dans un véhicule de tous les jours. Du portegobelet au chargeur à téléphone, les membres du comité ont eu à faire appel à leur créativité. Les contraintes de poids ont également été considérées. L'ajout d'un second passager augmentant significativement le poids total du véhicule, l'équipe a eu la tâche de repenser ses systèmes mécaniques et électriques.



Esteban 10 : Un prototype intégrant des technologies de pointe

ÉLECTRIQUE

Moteurs-roues synchrones triphasés et freinage régénératif

Panneaux solaires à cellules monocristallines de silicium

Réseau CAN modulaire de standard automobile

Système de gestion et protection de la batterie assurant la sécurité de la voiture

Système de contrôle optimisant efficacité et performance

Tableau de bord intelligent et télémétrie pour l'analyse de données en temps réel

MÉCANIQUE

Châssis monocoque de carbone optimisé par éléments finis

Structure composite pré-imprégnée fabriquée par infusion sous vide

Maquette numérique développée par CAO

Système de freinage hydraulique sur quatre roues

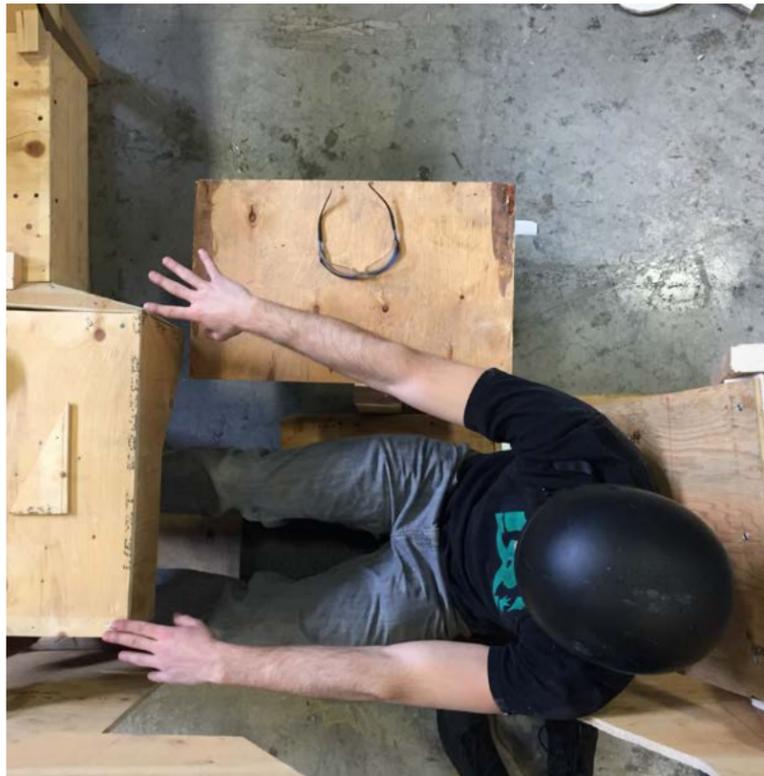
Suspension personnalisée

Supports pour composants électriques fabriqués en impression 3D

L'intégration de nouvelles fonctionnalités à la voiture a poussé l'équipe à optimiser les performances des systèmes électriques de la voiture, afin de répondre aux critères de compétitions et d'améliorer le côté pratique de la voiture.

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

Véhicule de test



Pour l'année 2020-2021, l'équipe d'Esteban se lance dans un tout nouveau projet, soit la conception et la fabrication de notre tout premier véhicule de test. Ce véhicule permettra notamment aux équipes de conception de fabriquer des pièces et de les tester dans un contexte réaliste afin de pouvoir les intégrer dans de prochains prototypes.

Ce projet permettra ainsi à l'équipe d'Esteban de développer de nouvelles idées et des designs plus innovateurs dans une optique de recherche et de développement. Ce nouveau concept sera utile au courant des prochaines années et permettra aux nouveaux membres de s'intégrer à leur rythme à l'équipe en ayant la liberté d'expérimenter et de proposer de nouvelles idées.

L'ÉQUIPE

Notre société se fait un devoir de rassembler des étudiants provenant d'une variété de programmes de génie. Nous comptons à cet effet des membres dans le domaine du génie mécanique, du génie électrique, du génie logiciel, du génie industriel, du génie physique, du génie chimique, du génie civil et du génie aérospatial qui participent tous activement au projet en aidant à la promotion, à la gestion du projet, à la conception, à la fabrication, ainsi qu'à la recherche de financement.

Appuyer le projet, c'est aussi investir dans la formation de ces futurs ingénieurs en quête d'innovation et conscients des enjeux environnementaux. C'est une opportunité unique de tisser des liens avec des étudiants entrepreneurs qui développent une expérience de travail très pertinente en participant à ce projet concret et d'envergure.



LES COMPÉTITIONS : UN DÉFI DE TAILLE

Un des objectifs les plus exigeants du Projet Esteban est de se mesurer aux prototypes des universités les plus prestigieuses. Pour ce faire, nous devons construire une voiture qui soit conforme au code de la route américain puisque les compétitions se déroulent sur des routes conventionnelles!



Un parcours de près de 3000 km à bord d'une voiture solaire, c'est le défi que propose l'American Solar Challenge, une compétition qui se déroule tous les deux ans aux États-Unis. De Omaha au Nebraska jusqu'à Bend en Oregon, en passant par les Rocheuses, Esteban a su décrocher la quatrième position lors de sa dernière participation en 2018. De plus, l'équipe a réalisé une excellente performance lors de la compétition Formula Sun Grand Prix en 2019, où elle a remporté la première place. L'équipe s'est également démarquée en remportant le « Dynamics Award » et le « Best Electrical System Design Award »

LA SUITE DE L'AVENTURE

Formula Sun Grand Prix (FSGP) 2021

En 2021, le « Formula Sun Grand Prix » se déroulera à Topeka au Kansas, la ville dans laquelle la compétition a eu lieu pour la première fois en 2000! Après une première place au FSGP 2019, l'équipe est confiante d'obtenir les mêmes résultats en 2021. Esteban 10 sera ainsi optimisé, afin de passer rapidement les qualifications et de s'assurer une place sur le podium.



American Solar Challenge (ASC) 2021



C'est avec un prototype complètement redessiné qu'Esteban prévoit arriver sur la ligne de départ du American Solar Challenge 2021. L'équipe aura le défi de parcourir la Santa Fe Trail. L'innovation étant le mot d'ordre pour cette dixième édition, plusieurs nouvelles fonctionnalités ont été incluses sur le nouveau prototype. Avec ses meilleurs résultats jusqu'à présent, l'équipe est confiante quant à la réalisation d'un véhicule à la fois performant et pratique, qui obtiendra des résultats à la hauteur de ceux décrochés au cours des dernières années.

Rallye Gatineau-Gaspé 2021

À la suite de la grande réussite de l'évènement Montréal-Québec en 2017, l'équipe souhaitait répéter l'expérience en organisant un rallye entre les villes de Gatineau et de Gaspé afin de reproduire des conditions similaires à celles auxquelles l'équipe doit faire face lors du American Solar Challenge. Cet évènement médiatisé, réalisé en mai ou en juin 2021, aura pour but de faire rayonner nos partenaires et de donner un avant-goût à nos nouvelles recrues de ce à quoi ressemblent les compétitions auxquelles nous participons.

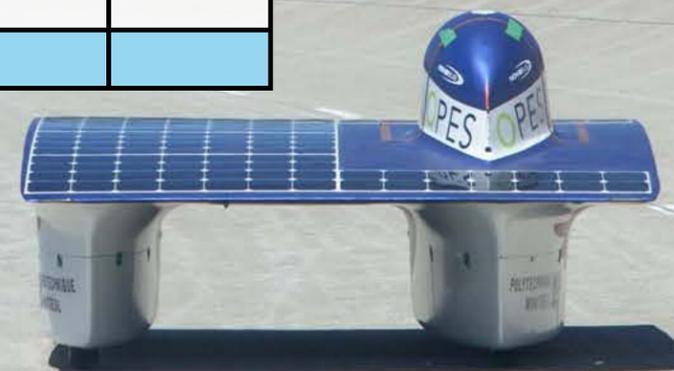
De plus, le rallye sera une occasion de tester notre véhicule afin de cibler certaines améliorations à y apporter avant les compétitions. La voiture sera poussée au maximum de ses capacités lors du rallye, donc cela permettra également d'évaluer les points à bonifier lors de la prochaine conception. Ce projet fera la promotion du développement durable à tous ceux qui verront la voiture passer ou entendront parler du rallye dans les médias.



DEVENIR PARTENAIRE

Esteban est fier de porter les couleurs de ses partenaires lors de ses apparitions à la fois nombreuses et diversifiées. En appuyant le projet, nos commanditaires ont droit aux privilèges suivants :

Valeur de la contribution	- de 1000 \$	1 000 \$ et +	2 500 \$ et +	5 000 \$ et +	10 000 \$ et +
Affichage dans nos médias (site web, Facebook, affiches, etc.)					
Accès à nos banques de candidats					
Invitation aux évènements					
Affichage sur le t-shirt d'équipe et sur la voiture					
Organisation de présentations de l'entreprise à Polytechnique					
Cadeau de remerciement personnalisé					
Présentation du véhicule dans votre entreprise					
Démonstration personnalisée et essai routier					
Visibilités exclusives négociables					
Taille de l'affichage sur le véhicule					
Petite taille					
Taille moyenne					
Grande taille					





Esteban participe à plusieurs événements au cours de l'année. Que ce soit lors d'événements grand public, d'expositions corporatives, de visites dans des écoles ou encore lors de compétitions internationales, notre équipe affiche fièrement ses partenaires. Ainsi, les logos de nos partenaires sont présents sur la voiture, l'uniforme d'équipe, le site web, ainsi que dans les documents promotionnels.



L'énergie sera un enjeu clef du XXI^e siècle et Esteban est un outil exceptionnel pour stimuler l'intérêt du public sur les technologies de l'avenir, ainsi que sur les possibilités uniques qu'offrent les professions de l'ingénierie et des sciences.

Les commanditaires du projet Esteban bénéficient d'une grande visibilité au sein des étudiants de l'école Polytechnique de Montréal et des autres partenaires du projet.

Au cours des dernières années, le projet a également été sujet de reportages diffusés dans les médias suivants :

- Radio-Canada (téléjournal, radio, Internet)
- TVA Nouvelles
- CTV (télévision, internet)
- Journal de Montréal, Journal de Québec, Canoë
- 98,5 FM
- Journal Métro
- Les affaires
- PLAN (Revue de l'Ordre des Ingénieurs du Québec)
- CBC
- La Presse
- The Gazette

* N.B. : Une revue de presse est disponible sur demande.

Chaque année, Esteban se fie à la fois à ses commanditaires de longue date et à sa recherche constante de nouveaux partenaires. Ici sont présentées les prévisions des dépenses pour le cycle 2020-2021 du projet.

Prévision des dépenses

Dépenses liées à la complétion du prototype Esteban 10 et à la conception du véhicule de test

Systèmes mécaniques	12 360 \$
Coque aérodynamique	2 500 \$
Châssis structurel	5 500 \$
Ergonomie	1 480 \$
Boulonnerie	3 690 \$
Moteurs et contrôleurs	1 000 \$
Batterie	4 500 \$
Systèmes faible puissance	2 450 \$
Panneaux solaires	1 600 \$
Connexions électriques	250 \$
Autres dépenses mécaniques	6 000 \$
Autres dépenses électriques	2 700 \$

Sous-total 44 030 \$

Administration

Camion	2 000 \$
Immatriculation	1 350 \$
Promotion	800 \$
Fond d'urgence	2 500 \$

Sous-total 6 650 \$

Prévision des dépenses (suite)

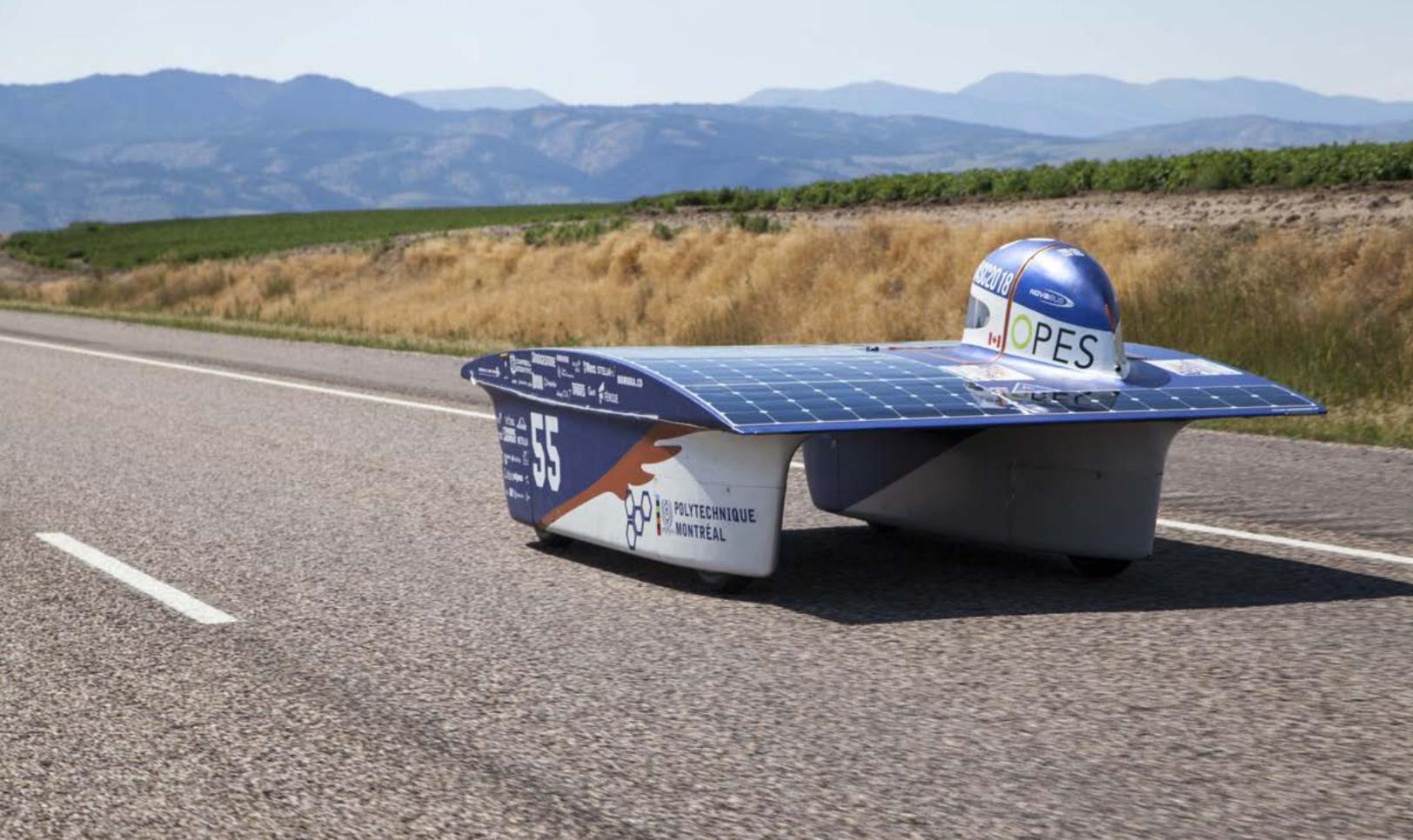
Compétitions et événements

ASC et FSGP 2021	19 855 \$
Dévoilement Esteban 10	1 750 \$
Événement Gatineau-Gaspé	4 850 \$
Événements de petite taille	500 \$
Essais routiers	700 \$

Sous-total 27 655 \$

Total 78 335 \$





CONTACT

Annabelle Auger et Benjamin Chassé

Codirecteurs

directeurs.esteban@polymtl.ca

Gabrielle Boismenu

Codirectrice affaires

boismenu.gabrielle@gmail.com

Marie-Claude Normand

Codirectrice affaires

marie-claude.normand@polymtl.ca



**POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL**

www.esteban.polymtl.ca