

# **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 plus récent 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.

« Esteban est un environnement unique où les étudiants peuvent acquérir de l'expérience, approfondir les domaines qui les intéressent, tout en apprenant des étudiants plus expérimentés. »

Cette année, l'équipe voit grand. Notre plus récent prototype, Esteban 10, a fait ses preuves dans la catégorie des véhicules multiplaces en remportant le 1ère place au Formula Sun Grand Prix (FSGP) et la 3ème place au American Solar Challenge (ASC) 2022. Ce prototype retournera au FSGP à l'été 2023 pour se tailler à nouveau une taille sur le podium. En parallèle, tout au long de l'année 2022-2023, l'équipe débutera la fabrication de son nouveau prototype : Esteban 11, le deuxième véhicule multiplace fabriqué par l'équipe.

L'équipe devra faire preuve d'innovation, car plusieurs changements concernant la réglementation technique des compétitions nous poussent à revoir la conception de nos prototypes.

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.



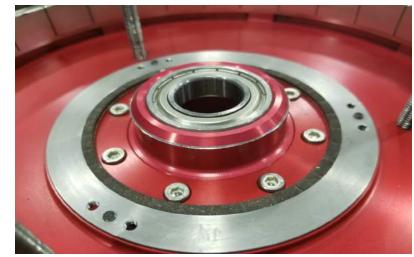
# **AU CŒUR DU PROJET : L'INNOVATION**

### Fiche technique comparative d'Esteban 9 et 10

En raison du changement de catégorie entre Esteban 9 et Esteban 10, l'équipe a dû repenser son design afin de s'adapter aux différentes contraintes en lien avec un véhicule multipassagers. En effet, lors de la compétition, des points sont 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.

Véhicule	Esteban 9	Esteban 10		
Dimensions	3.3 m x 1.84 m x 1 m	$4.9 \text{ m} \times 1.85 \text{ m} \times 1.25 \text{ m}$		
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		





### Esteban 10 : Un prototype intégrant des technologies de pointe

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	Moteurs-roues synchrones triphasés et freinage régénératif
système de gestion et protection de la batterie assurant la sécurité de la voiture système de contrôle optimisant efficacité et performance	Panneaux solaires à cellules monocristallines de silicium
système de contrôle optimisant efficacité et performance	Réseau CAN modulaire de standard automobile
	Système de gestion et <mark>protection de la batterie</mark> assurant la <mark>sécurité</mark> de la voiture
ableau de bord intelligent et télémétrie pour l'analyse de données en temps rée	Système de contrôle optimisant efficacité et performance
ableau de bord intelligent et telemetre pour l'analyse de données en temps ree	Tableau de bord intelligent et <mark>télémétrie</mark> pour l' <mark>analyse de données</mark> en temps ré
	MÉCANIQUE

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 composantes 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.

# 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 biomédical et du génie civil 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.



# PROMOTION DE LA RELÈVE FÉMININE EN GÉNIE

La société technique Esteban est fière de voir année en année sa proportion d'étudiantes augmenter. Les femmes de ce projet sont un élément clé de sa réussite. Nous nous faisons un devoir de mettre leur dévouement en valeur. D'ailleurs, durant le cycle 2021-2022, le conseil d'administration du projet était composé en majorité d'étudiantes et, à sa tête, une directrice générale.

Durant l'année à suivre, l'équipe poursuivra sa mission de promouvoir la place des femmes en génie, et ce, autant à Polytechnique que sur nos diverses plateformes. Nous incitons les jeunes filles à se diriger vers la profession d'ingénieure à travers des présentations scolaires au primaire, secondaire et cégep.



# POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

# 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 troisième position lors de sa dernière participation en 2022. De plus, l'équipe a réalisé une excellente performance lors de la compétition Formula Sun Grand Prix en 2022, où elle a remporté la première place. L'équipe s'est également démarquée en remportant le « Aesthetics award», le « MOV efficiency award» et le stage 4 de la compétition. De plus, Esteban 10 a été le premier véhicule multiplace à n'avoir rechargé qu'à l'énergie solaire au FSGP.

## LA SUITE DE L'AVENTURE

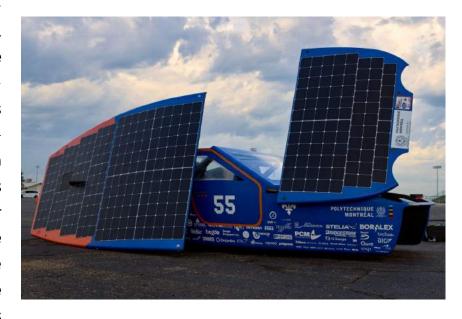
### Formula Sun Grand Prix (FSGP) 2023 avec Esteban 10

En 2023, 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 2022, l'équipe est confiante d'obtenir les mêmes résultats en 2023 avec Esteban 10. Le véhicule devra être ajusté afin de respecter les nouvelles règles de la compétition et assurer une place sur le podium.



### Fabrication du nouveau prototype : Esteban 11

Fière des résultats obtenus avec son dizième prototype, l'équipe entâme la fabrication de sa onzième itération : Esteban 11. Tout au long de l'année 2022-2023, l'équipe devra faire preuve d'ingéniosité et de persévérance afin de voir naître ses designs les plus ambitieux : châssis monocoque, batterie divisée en deux unités et programmation d'un tout nouveau code. Voyant toujours plus grand, l'équipe s'est engagée à relever un défi de taille : ajuster la conception de son nouveau prototype afin qu'il respecte aussi les règles du World Solar Challenge (WSC) 2025 : une compétition de voitures solaires regroupant les meilleures universités du monde entier.



### Rallye Automne 2023 avec Esteban 11

À la suite de la grande réussite des évènements Montréal-Québec en 2017 et Montréal-Gaspé en 2021, l'équipe souhaitait répéter l'expérience en organisant un rallye sur les routes du Québec à l'automne 2023. Cela a pour but de reproduire des conditions similaires à celles auxquelles l'équipe doit faire face lors du American Solar Challenge. Le dernier rallye médiatisé, qui a eu lieu à l'été 2021, a permis 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 nouveau véhicule afin de cibler certaines améliorations à y apporter avant les compétitions de l'été 2024. 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.

### American Solar Challenge (ASC) 2024 avec Esteban 11



C'est avec un prototype complètement redessiné qu'Esteban prévoit arriver sur la ligne de départ du American Solar Challenge 2024. L'équipe aura le défi de parcourir la Oregon National Historic Trail. L'innovation étant le mot d'ordre pour cette onzième édition, plusieurs nouvelles fonctionnalités vont être inclues 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.

11

# **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 :

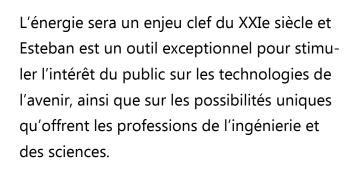
/aleur de la contribution	- de 1000 \$	1 000 \$ et +	2 500 \$ et +	5 000 \$ et +	10 000 \$ et +
ichage dans nos médias (site web, Facebook, affiches, etc.)					
ormations exclusives sur l'avancement du projet					
ccès à nos banques de candidats					
nvitation aux évènements					
fichage sur le t-shirt d'équipe et sur la voiture					
romotion d'offres d'emplois à l'équipe					
ublication personnalisée sur nos réseaux					
résentation de votre compagnie auprès de l'équipe					
résentation du véhicule dans votre entreprise					
Démonstration personnalisée					
isibilités exclusives négociables					
aille de l'affichage sur le véhicule et le t-shirt					
etite taille					
aille moyenne					
Grande taille					
rès grande taille					
	A SEPT	1			
	700	133			
					73
			The second second	-	A Commission
	Transfer of				
	A CANADA	State of the state			

VISIBILITÉ

15



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.



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, Inter- net)
- 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)

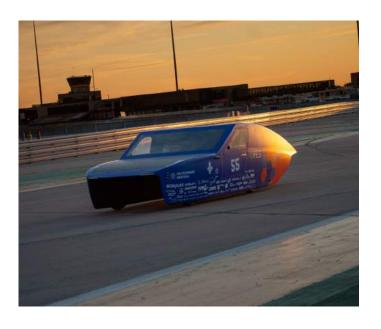
CBC

La Presse

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 2022-2023 du projet.

Prévision des dépenses					
Dépenses liées à la fabrication type Esteban 11	du proto-				
Systèmes mécaniques	66 660 \$				
Coque aérodynamique	11 800 \$				
Châssis structurel	13 150 \$				
Ergonomie	7 100 \$				
Boulonnerie	3 550 \$				
Moteurs et contrôleurs	500 \$				
Batterie	4 000 \$				
Systèmes faible puissance	3 000 \$				
Panneaux solaires	77 000\$				
Connexions électriques	2 500 \$				
Sous-total	189 260 \$				
Administration					
Camion	2 000 \$				
Immatriculation	750 \$				
Organisation de l'atelier	400 \$				
Santé-sécurité	350 \$				
Carboneutralité	2000 \$				
Fond d'urgence	3 000 \$				
Sous-total	8 500 \$				

Prévision des dépenses (suite)	
Compétitions et événements	
FSGP 2023	19 500 \$
Salons du véhicule	500 \$
Événements de petite taille	500 \$
Essais routiers	6000 \$
Sous-total	26 500 \$
Total	224 260 \$





# **CONTACT**

### **Marie Rouillard**

Co-directrice générale directeurs.esteban@polymtl.ca

### **Laure Jalbert-Drouin**

Co-directrice générale directeurs.esteban@polymtl.ca

www.esteban.polymtl.ca

### **Médias**

Facebook: Projet Esteban, voiture solaire

Instagram: @esteban\_polymtl

Linkedin: Projet Esteban, voiture solaire

