



# Dossier Technique de Candidature Prototypes de l'eXtrême Défi SORAYA e-car



## 1) Résumé du projet

L'idée du concept est de revenir aux fondamentaux de la mobilité, accessible à tout un chacun, dans un esprit de simplicité et de non dépendance.

Proposer une alternative innovante aux voitures hybrides ou électriques actuelles, qui pèchent toutes par le même défaut, le poids, si ce n'est que pour parler de celui-là ...

Soraya sera développée pour :

- Une utilisation au milieu urbain, péri-urbain ou rural.
- Accessible financièrement à toutes les tranches de la population.
- Proposer un véhicule de conception simple, minimaliste, qui utilise un maximum de pièces existantes sur le marché et qui puisse être entretenu, réparé par l'acquéreur lui même ou ses proches ayant un minimum de connaissances.

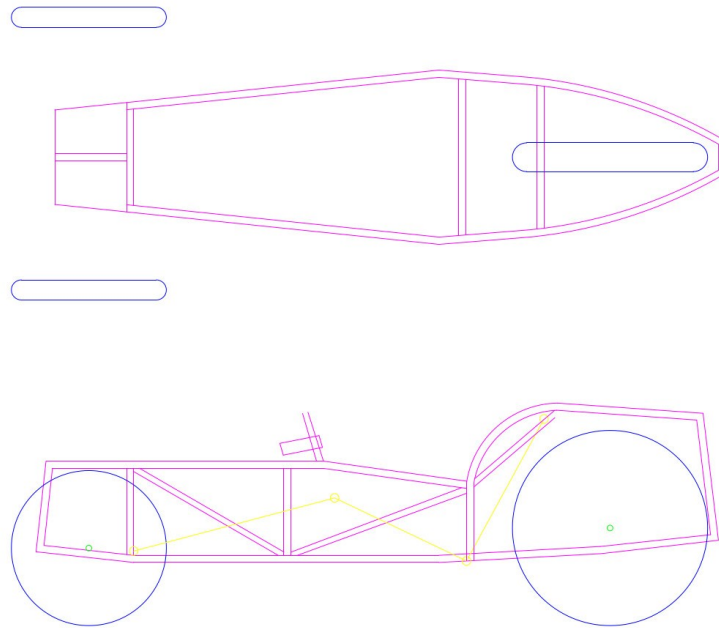
Nous avons donc choisi de développer une nouvelle catégorie de véhicule, un tri-cycle 100 % électrique, simple, léger, peu coûteux. Dans un premier temps mono place, qui fera au moins 1000 fois mieux que les voitures existantes, diesel, essence, hybride ou électrique, tout en pouvant transporter une charge utile jusqu'à 100 Kg.

L'aide de l'ADEME et ce financement sont une aubaine pour nous, petites têtes pleines d'idées, afin de mener à bien ce fabuleux projet qu'est Soraya. Nous avons déjà créé il y a 15 mois un premier prototype en fonds propres, ce financement nous permettra d'avancer beaucoup plus vite dans ce nouveau projet.

## 2) Description du projet

Soraya est un véhicule léger tricycle de catégorie L5e-A.

Deux roues avant, une roue arrière motrice.



Avant tout, il faut qu'il soit léger, car de cette masse dépend la puissance du moteur nécessaire pour s'insérer dans le flux de la circulation sans devenir un danger pour les autres automobilistes, voire pour soi-même.

De notre point de vue, cet aspect masse critique est le point d'achoppement de tous les véhicules électriques, que ce soit voitures, bateaux ou engins volant, avions, hélicoptères.

Plus le véhicule est lourd, plus il a besoin d'une batterie de capacité supérieure et d'un moteur puissant. En finalité rien n'a été gagné en autonomie réelle. Juste la masse augmentée.

L'idée est donc de retirer tout ce qui est à notre humble avis superflu dans un véhicule qui est destiné à faire des trajets de moins de 80 km, afin d'en réduire au maximum la masse. Utiliser une motorisation moindre et garder une joie de vivre à son volant.

Pour ne prendre qu'un seul exemple, ne pas installer de pédalier et sa génératrice qui potentiellement va augmenter l'autonomie de quelques kilomètres seulement, tout en augmentant la masse du véhicule. Il faut aussi

prendre en compte l'aspect entretien supplémentaire, encombrement des pieds, ...

Ne pas faire comme les voitures hybrides actuelles qui combinent à elles seules les défauts des voitures à moteur thermique et électrique .

Si on veut faire de l'activité physique, il y a ce qu'on appelle le vélo ou la marche à pied. Ne pas refaire un hybride ultra-léger avec comme prétexte ses faux avantages liés à la santé. Est-ce bon de faire un effort physique en respirant les gaz d'échappements des autres véhicules ?

Minimaliste et simplicité sont les axes de développement de Soraya, sans oublier l'aspect sécurité active et passive.

Le projet est de faire 3 prototypes, afin de pouvoir comparer ce qui est comparable en pratique, et plus juste se limiter à la théorie.

La position de conduite serait semi-couchée, afin de placer le centre de gravité le plus bas possible, question d'améliorer la tenue de route en premier lieu. En second lieu, on vise l'aspect confort.

3 prototypes donc, sur une base identique.

Les 2 premiers avec une motorisation de 3kW, le troisième avec une motorisation de 5kW.

- Un premier 'normal', sans recherche maximale du gain de masse.
- Le second, allégé au maximum afin de voir ce qu'il est réellement possible de gagner en masse, et en finalité de voir en réel si le jeu en vaut bien la chandelle. Alors, en théorie, c'est facile la réponse est oui. En réalité, quelle en est la faisabilité, quel est l'impact sur le coût de fabrication, gain en autonomie, ...
- Le troisième prototype serait une copie du premier 'normal', avec une motorisation de 5kW et une batterie plus conséquente. Ici de nouveau l'idée est de voir si la puissance supérieure amène une sécurité accrue dans un flot de circulation classique, et comparer l'impact sur les performances, autonomie, ...

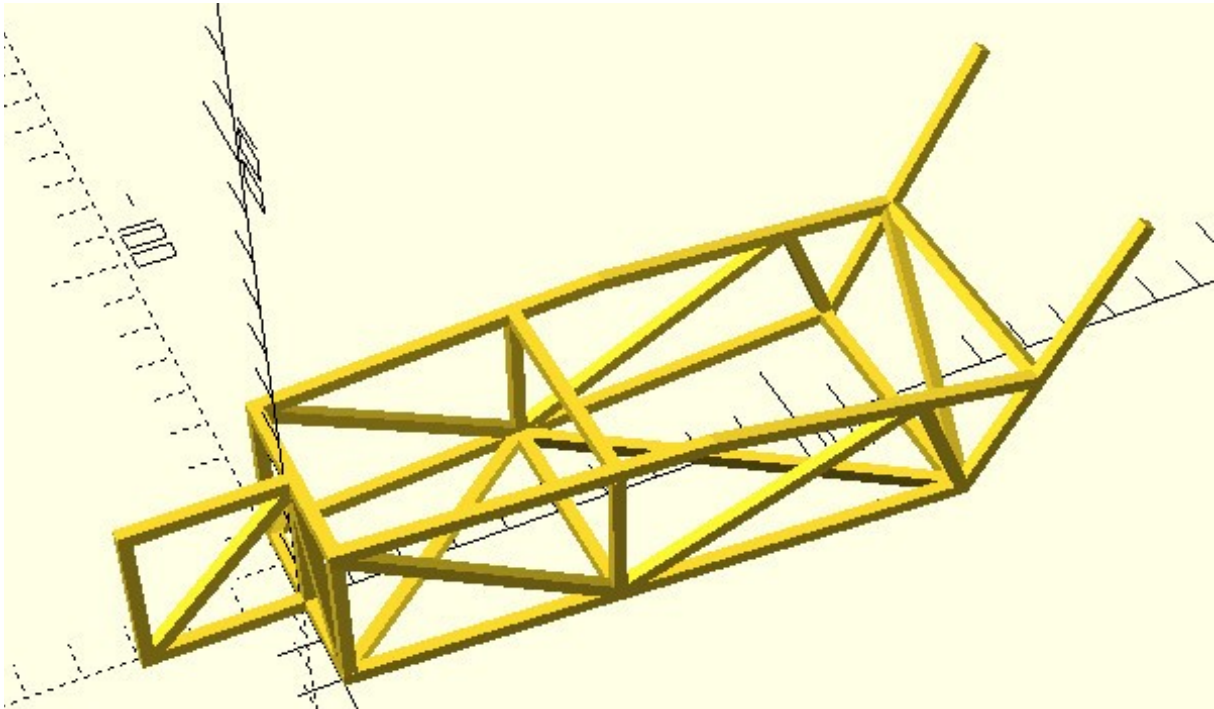
L'autonomie minimale doit être supérieure à 80km. En dessous cela ne vaut pas la peine de réfléchir à des solutions alternatives de mobilités.

La vitesse maximale sera de 80 km/h, limitée électroniquement au besoin. Il serait tout à fait possible d'envisager une version bridée Vmax à 45 km/h, évolutive à 80 km/h en fonction de l'évolution de l'âge de l'acquéreur. Un jeune de 14 ans pourrait utiliser ce véhicule, puis le faire débrider dans un centre agréé une fois son permis en poche.

La partie carrosserie est actuellement plus floue, et pour cause, le châssis serait autoportant. Ce qui veut dire que tout est possible du point de vue design. Le but des prototypes est de valider le concept technique et les choix mécaniques, le design n'est pas réellement une préoccupation actuellement.

Aspect technique:

Le châssis de base serait le même pour les 3 véhicules, à savoir un châssis tubulaire en acier 25x25 mm pour la partie cellule de survie et supports des trains roulant, puis une partie en tube acier rond pour la sécurité en cas de retournement.



La carrosserie probablement en feuilles d'aluminium ou tôles de fer. Il existe aussi une possibilité de la faire en toile végétale, ce sera peut-être un des points de la version 'light'.

Nous choisissons de préférence des matériaux faciles d'accès et ayant un cycle de recyclage déjà existant, histoire de limiter au maximum l'empreinte carbone que ce soit au moment de la fabrication, réparation ou d'un éventuel recyclage en fin de vie.

- 2 roues avant en 17 pouces, équipées de freins à disque hydrauliques.
- 1 roue arrière en 19 pouces, motorisée, frein à disque hydraulique, régénération à la décélération et au freinage.
- Les pneus seront de type moto. Le plus fin possible afin de limiter les forces de frottement due au roulement, mais pas trop non plus afin de ne pas sacrifier la tenue de route. Il faut trouver le juste milieu entre sécurité et performances.
- Amortisseurs sur tous les trains roulant.
- Masse à vide souhaitée, incluant batterie, 130Kg maximum pour la version 3kW, 150kg pour la version 5kW.
- Tension de fonctionnement moteur, batterie en 72 volts, accessoires feux, clignotants en 12 volts.

Un maximum de composants seraient issus de ce qui existe actuellement sur le marché. On pense ici aux roues, pneus, freins, direction, suspension, phares,

lampes, ... Seul le châssis, triangles avant et arrière seraient spécifiques, à moins que d'ici là on puisse utiliser des composants moto ou quad non encore découverts.

A l'heure actuelle, nous n'avons pas encore pu mutualisé l'utilisation de composants d'autres équipes, mais rien n'est à écarter à ce stade du projet.

Un des buts est de pouvoir faire un entretien classique sans devoir passer par le constructeur pour l'achat des différents composants. Limitons au maximum le coût d'utilisation et de réparation.

Hormis la batterie, les amortisseurs et les freins, la durée de vie est estimée à 25 voir 30 ans. Tout, hormis ce qui est cité ci-avant se recycle facilement, même dans 30 ans. Ce sont juste des tubes et tôles d'acier ou aluminium.

### 3) Objectifs et Résultats attendus

- Créer un véhicule de catégorie L5e-A attrayant, très léger, simple, durable et recyclable utilisant un maximum de composants existants sur le marché.
- Valider le concept retenu de tri-cycle inversé.
- Parcourir au moins 8000 km de tests routiers et améliorer ce qui doit l'être en fonction des retours des tests.
- Si les tests routiers sont à la hauteur de nos objectifs, avancer dans le dossier d'homologation Européenne petite série avec l'UTAC. Des contacts ont déjà eu lieu afin de valider certains points, et être sûr que ce soit un projet qui puisse aboutir.

Un premier prototype a déjà été créé il y a 15 mois, qui a eu pour but de nous aider dans le choix des aspects techniques du châssis de Soraya.

Ce prototype nommé Alba à parcouru plus de 6000 km en tests dans le Vaucluse. Il était motorisé dans un premier temps en 1 kW, puis par soucis de sécurité par rapport au trafic routier, nous avons décidé de faire un upgrade vers 3kW.

Plusieurs fois il a gravi le Mont Ventoux avec des pentes à plus de 10 %.

En autonomie maximale, nous sommes allés jusqu'à 120 km.

Un code WMI (constructeur produisant moins de 500 véhicules par ans) a déjà été attribué à notre société EOXS afin de pouvoir frapper des numéros de châssis sur nos véhicules, ceci en vue de l'homologation Européenne.

Donc oui, le projet Soraya ne tombe pas du ciel, il est déjà le fruit de 15 mois de réflexion et de tests, le tout en autofinancement.



Prototype Alba - Crédit photo Eoxs

#### **4) Organisation du projet et personnes impliquées**

L'équipe est actuellement constituée de 3 personnes :

**Olivier de Gheldere**, concepteur du véhicule et manager du projet :

- A travaillé pendant plus de 15 ans dans le sport automobile au niveau international (Rallyes, rally-raid, circuit).
- A travaillé dans la maintenance d'avions ultra-léger et hélicoptères.
- Travaille depuis 7 ans dans l'installation de champs solaire photovoltaïque Off-Grid en Afrique sub-saharienne.

**Laurent Dany** :

- Artisan ferronnier, conçoit ses réalisations en acier, en inox et en aluminium.

**Jean de Gheldere** :

- Ingénieur Arts et Métiers diplômé en robotique et automatique de l'Université de Strathclyde.
- Travaille en tant qu'ingénieur R&D à l'INRIA, centre Côte d'Azur.