

Association BioMobile.ch
hepia
4, rue de la Prairie
1202 GENEVE

022 54.62.456
info@biomobile.ch



www.biomobile.ch



Note :

- à nos sponsors,
- aux membres de l'Association,
- à tous ceux et celles qui soutiennent le projet

BioMobile News

Mai 2009

LE CONTEXTE



Les "tripes" de la voiture actuelle

L'hiver a été une période d'intense travail sur la voiture et sur la définition et l'étude de son évolution. Les changements envisagés les plus importants portent sur la partie cycle et sur la motorisation-transmission. Cette orientation repose sur deux constats :

Le châssis a montré ses limites : il n'est pas assez rigide, créant ainsi des situations d'instabilité préjudiciable à la tenue de route de la voiture. Par ailleurs, la fixation du berceau arrière n'est pas satisfaisante. Elle ne conduit pas à une marge de stabilité naturelle suffisante et, de plus, elle contribue largement à l'instabilité du châssis.

Quant au moteur, en course, la voiture utilise quelques dizaines de Watts (de l'ordre de 25) alors que le moteur actuel en fournit 1200 !

La solution la plus radicale aurait été de remplacer le moteur Honda actuel par un moteur dédié, c'est-à-dire par un moteur spécialement

adapté pour la course. C'est ce que font la plupart des équipes. Il est évident que l'avantage est alors considérable. Cependant, BioMobile étant destinée, avant tout, à la promotion de la bio-essence, il est indispensable que nous gardions un message cohérent : la bio-essence, contrairement aux autres essences de synthèse, n'est pas un carburant de substitution, mais bien l'équivalent de l'essence fossile; elle est donc utilisable dans n'importe quel moteur sans exiger la moindre modification de ce dernier. Dans cet esprit, notre choix s'est porté sur un autre moteur de débroussailleuse, de plus faible cylindrée, le GX25 également fourni par notre sponsor Honda. Sa puissance est de 1000 W. C'est encore largement surabondant, mais ce changement va dans le bon sens. Cette évolution, semble-t-il mineure, a eu des conséquences très importantes qui nous ont conduits à repenser complètement la transmission. Nous y reviendrons plus loin.

MANIFESTATIONS

BioMobile est régulièrement courtisée par les organisateurs d'expositions et de manifestations. Il faut dire qu'elle se "paie" chaque fois un bon succès. Mais ces présentations coûtent très cher, tant en temps qu'en argent, ce qui fait que nous les avons fortement limitées.

Au cours de la dernière période, nous avons participé à trois manifestations importantes :

Le Salon Pollutec du 2 au 5 décembre à Lyon : rien de spécial à signaler. Plus de vendeurs d'idées que d'acheteurs d'idées...

Le Congrès Nature le 16 février à Bâle : nous y avons présenté BioMobile et avons animé un atelier sur le thème : Comment réaliser un véhicule à très faible consommation ? Nous y avons rencontré un public très motivé, très concerné par les problèmes écologiques; mais au cours de l'atelier, il ressort que si tout le monde est d'accord sur le fait qu'il faut diminuer le recours aux énergies non-renouvelables, les avis divergent très fortement sur la manière d'y parvenir ! A titre d'anecdote, nous avons mentionné le "pilote" dans les paramètres influençant la consommation et qu'il faudrait donc penser à le supprimer, ou du moins à en limiter les actions. Quel tollé nous avons provoqué ! et pourtant...

Le Salon de l'automobile du 5 au 15 mars à Genève : alors, là, aucun doute : ce fût un tabac ! Voici plusieurs années que BioMobile est présente au salon, mais nous n'avons jamais connu un tel succès. Ceci s'explique certainement par plusieurs raisons : pour la première fois cette année, un Pavillon Vert réunissait les véhicules particulièrement écologiques dans une même halle; par ailleurs, la situation économique ambiante a certainement été l'élément principal de ce succès. Il est difficile de mesurer "concrètement" le succès, mais si le nombre de plaquettes distribuées peut être retenu comme indicateur significatif, alors mentionnons que nous en avons distribué le double de ce que nous avons fait lors de la précédente session. Nous avons également eu la visite de plusieurs invités de marque et, en tout premier, le jour de l'inauguration, M. Hans-Rudolf Merz, Président de la Confédération qui, interpellé par la faible consommation de BioMobile et son carburant issu de déchets organiques, est resté plusieurs minutes sur le stand de la HES-SO où était présentée BioMobile.ch. Nous avons également reçu la visite de :

- David Hiller, notre ministre des finances... qui a profité de la "scission" du cortège officiel pour nous rendre visite
- Franco Sbarro, le styliste qu'on ne présente pas. Il nous a dit connaître le projet et apprécier le look de l'engin
- Henri Scheidegger, chef du secrétariat général du salon de l'auto, toujours enchanté de voir une école dans son "antre"
- Patrick Schaub, président d'Eco-Mobilité du TCS
- Susanne Wegman, directrice d'e-mobile et membre du comité d'organisation de l'International Advanced Mobility Forum
- Rolf Studer, directeur général du salon qui est venu nous dire combien il appréciait notre présence
- Daniel Mlynek, vice-président de la HES-SO, responsable de la HES-SO
- François Abbe-Decarroux, directeur général de la HES-Genève
- Yves Leuzinger, directeur de l'hepia

Pour ne citer que les plus "célèbres" !



Le Président de la confédération sur le stand de BioMobile.ch

Pour ce qu'on connaît ou qui nous a été communiqué, nous avons fait l'objet de reportages ou de mentions :

- Dans la presse écrite : Tribune de Genève, Le Matin, le Temps et le Nouvelliste.
- A la TV : FR3, SF1, TSR1, France 24 et Arte. Nous avons des séquences sur le canal TV interne du salon.

COLLABORATION AVEC D'AUTRES ÉCOLES

Outre la collaboration que nous avons établie avec l'équipe de la Joliverie, détentrice du record de Km parcourus avec un litre de carburant et, quasiment, gagnante attirée de l'Eco-Marathon, nous avons établi des liaisons avec plusieurs établissements d'enseignements. Ces derniers nous appuient pour certains développements de la voiture.

Centre de formation professionnelle technique (CFPT)

Ce printemps, nous avons accueilli Roberto Macedo, étudiant au CFPT, qui a effectué son travail de diplôme sur un projet de berceau arrière pour BioMobile. Il présentera dans quelques jours, son travail très original, aux experts chargés de l'évaluer. Par ailleurs, certains professeurs du CFPT nous donnent assez régulièrement des coups de mains pour résoudre des problèmes techniques ou pour l'usinage de pièces.

Institut de mécaniques aéronautique et automobile de Cruseilles (IMAA)

Cette école possède les équipements complets de tests de moteurs. Nous leur avons proposé de développer certains aspects du moteur Honda que nous utilisons afin d'en diminuer la consommation. Ainsi, le moteur possède un dispositif de lubrification qui lui permet de travailler de manière continue. Or, en course, BioMobile n'utilise son moteur que par intermittence (quelques secondes par minutes). L'IMAA développe un dispositif de lubrification qui ne fonctionnera qu'en fonction des besoins. Par ailleurs, ils projettent de modifier les cames afin d'augmenter les temps de remplissage du moteur. Finalement, ils tenteront de réaliser un échappement qui ne pénalise pas les performances (actuellement, nous n'avons pas de silencieux à l'échappement). L'équipe de Pierre Jaunin va nous sortir des merveilles.

Lycée d'Enseignement Privé Savoisienne à Clarafond

Cette école possède, notamment, un parc de machines-outils destinées à la formation des étudiants. Dans le cadre de cours qu'ils dispensent avec ces machines, ils usinent certaines de nos pièces. Dès cet automne, ils franchiront un nouveau pas en développant, réalisant et testant certains sous-ensemble de la voiture. Cette manière de faire, non seulement nous rend grandement service, mais permet aussi aux étudiants de se confronter à des situations réelles, avec des cahiers de charges précis, une obligation de fiabilité et de performance, tout en participant à un projet intéressant. Merci à Vincent Girard, un des nos anciens stagiaires.

Par ailleurs, nous ne saurions clore cette brève énumération sans citer, d'une part **l'hepia** qui met gracieusement plusieurs de ses ressources à notre disposition, tels que des moyens d'usinage, un local, son véhicule lorsque le besoin s'en fait sentir... et bien d'autres "faveurs" ! Nous citerons aussi **la HES-SO** qui, dans l'ombre peut-être, nous apporte régulièrement de solides coups de pouce sous une forme ou sous une autre.

SHELL ECO-MARATHON DE LAUSITZ

Cette année, le Shell Eco-Marathon "européen" a été transféré de Nogaro à Lausitz (Allemagne).

Or, parallèlement, BioMobile a subi des transformations très lourdes, dont notamment le remplacement du moteur par un modèle de moindre cylindrée.

Ces modifications ont entraîné une refonte quasiment complète de la voiture. Ces diverses opérations, dont plusieurs sont détaillées plus loin, nous ont pris beaucoup plus de temps que ce que nous imaginions. Cette situation ne nous a permis de terminer la voiture suffisamment tôt pour pouvoir nous préparer et effectuer la course avec une bonne probabilité de succès. C'est pourquoi nous avons décidé de participer à la manche anglaise de l'Eco-Marathon qui se tiendra à la fin du mois de juin. Nous "étrennerons" ainsi une large partie de ce que sera la BioMobile 2010.

Cependant, une petite délégation s'est tout de même rendue à Lausitz avec un triple objectif :

Effectuer du benchmarking auprès des autres équipes : afin d'être au courant de ce qui se passe ou se prépare. Malgré la présence de plusieurs nouvelles équipes venues notamment d'Allemagne et de l'Europe de l'Est, aucune évolution notable ne peut être signalée, tout au plus peut-on souligner la forte croissance de voiture mue par un moteur électrique alimenté par une pile à hydrogène. Ce "classicisme" est certainement contraire à l'esprit de l'Eco-Marathon et il semble que les organisateurs s'en soient inquiétés.

Faire du "repérage en vue de la course 2010 : Contrairement au circuit de Nogaro, le circuit de Lausitz est pratiquement horizontal et a la forme d'un triangle aux angles arrondis. Dès lors, il est évident que la stratégie de course, fondamentale à Nogaro, en devient presque secondaire. Notons d'un très bon point aux installations tant techniques que d'accueil (sanitaires, douches, etc.) sont d'un niveau nettement supérieur à ce que nous connaissions à Nogaro. Quant à l'organisation de la course, le comportement des commissaires, allant du laxisme le plus total à l'intransigeance absolue, démontre que le "savoir" développé sur le circuit français n'a pas encore suivi...

Et finalement, **apporter le soutien promis à l'équipe de la Joliverie** : détentrice depuis de nombreuses années du record de Km parcourus avec un litre d'essence. En effet, dans le cadre



A gauche l'équipe de la Joliverie avec M. Fardeau et F. Grebot responsables techniques Microjoule, P. Maindrin, responsable du projet Microjoule. A droite : N. Schroeter l'inventeur du "phénoménal" Togodo et M. Perraudin, responsable du projet BioMobile.ch

de la collaboration que nous avons engagée avec les deux équipes, nous avons prévu d'équiper Microjoule, la voiture de la Joliverie, du dispositif Togodo de suivi et d'analyse de trajectoires qui a été développé pour BioMobile par notre collègue de l'Ecole d'ingénieurs et d'architecte de Fribourg, Nicolas Schroeter. L'équipe de la Joliverie a ainsi pu tester ce matériel en conditions réelles et diagnostiquer quelques problèmes rencontrés lors de certains "runs". Même si, en l'occurrence, Togodo n'a pas "encore" participé à la performance de Microjoule, cette dernière a néanmoins parcouru la distance exceptionnelle de 3771 Km avec un litre d'essence... La suite de la collaboration s'annonce fructueuse ! Mentionnons que l'équipe de la Joliverie s'est montrée sensible aux performances de Togodo et, plus particulièrement, par sa prise de contrôle depuis un téléphone portable.



Une vue panoramique du circuit de Lausitz

L'ÉVOLUTION DE LA VOITURE

Comme nous l'avons indiqué plus haut, la voiture a subi une refonte complète. Ces modifications et améliorations ne constituent que la première étape de ce qui va être fait sur la voiture 2010.

Le moteur

BioMobile est propulsée par un moteur de commerce, en l'occurrence un GX35 fabriqué par Honda pour équiper certaines de leurs débroussailleuses. Ce moteur, à essence, repose sur un cycle à quatre temps et possède un rendement acceptable, compte-tenu de son origine et de sa destination. Rappelons que c'est volontairement que nous équipons BioMobile d'un moteur du commerce non modifié. En effet, le point fort du projet réside dans la bio-essence issue de déchets organiques. Contrairement à tous les autres bio-carburants, ce combustible n'est pas un substitut à l'essence fossile, mais bien son équivalent. Pour le démontrer, nous utilisons notre bio-essence dans un moteur de



Le GX25

série non modifié. Il est évident que nous pourrions facilement obtenir des performances bien supérieures en utilisant, comme les autres équipes, un moteur dédié à cette compétition, mais alors, nous fausserions le message que nous voulons transmettre et on ne manquerait pas de nous faire remarquer que notre bio-essence ne fonctionne que dans un moteur modifié. Il est certain que ce moteur n'est pas du tout adapté à cette compétition, il est 50 fois trop puissant, tourne trop rapidement, etc. mais la clarté du message est à ce prix. Par ailleurs, on peut renverser les choses : le "véritable" exploit ne réside-t-il pas dans le fait de parcourir près de 1000Km avec un moteur de débroussailleuse... ce que fait BioMobile.ch !



Impressionnante, la pipe d'admission !

qualité, facilitant les démarrages, est opérationnel. Le moteur a été équipé d'une pipe d'injection digne d'une (mini) Formule 1. Les travaux vont se poursuivre cet été. A terme, une cartographie complète sera établie. Ce volet est mené, de main de maître, par Patrick Haas.

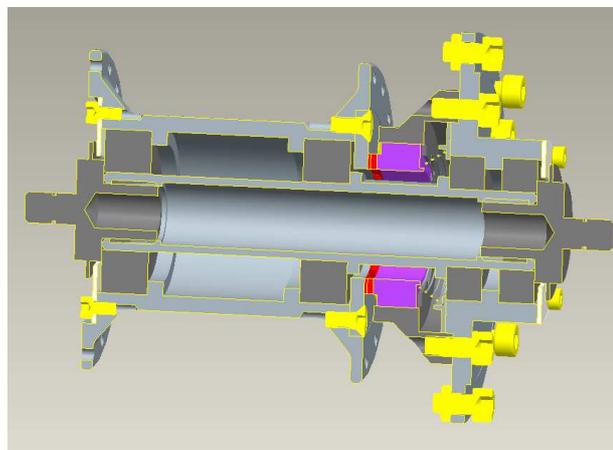
Nous allons tenter, cette année, de faire la course avec un moteur de même origine, mais un peu plus petit; il s'agit du GX25. Le challenge semble difficile à relever, car, bien que de conception semblable, le GX25 possède des organes mécaniques beaucoup plus petits et donc beaucoup plus fragiles. Nous conservons l'esprit de ne pas le modifier dans son fonctionnement; par contre, nous allons tenter d'en modifier ses périphériques afin d'en améliorer le fonctionnement sur la voiture. Ainsi, à terme il sera équipé d'un allumage électronique et d'une injection, le tout piloté par une carte Magneti-Marelli. Le nouvel allumage, qui fournit une étincelle de bien meilleure

La transmission

Compte-tenu de la vitesse de rotation du moteur, nous devons avoir un grand rapport de transmission (supérieur à 20), ce qui nécessite des angles de chaînes très grands, incompatibles avec de bons rendements. Nous avons donc opté cette année pour une transmission à deux étages. L'augmentation de masse devrait être largement compensée par l'augmentation du rendement. De plus, ce dispositif permet plus de souplesse quant aux réglages et devrait être plus sûr en limitant les déchaînages assez courants dans ce type de courses.

Par ailleurs, afin d'alléger la tâche de nos pilotes, nous avons remplacé l'embrayage par une roue-libre à rochets. Ce dispositif, développé au cours de l'hiver, devrait, de plus, limiter les pertes par glissement. Il n'est que la première étape vers un dispositif se désengageant automatiquement complètement lorsque le moteur n'entraîne pas la roue.

Finalement, nous sommes revenus à une chaîne de petit module qui devrait nous permettre de gagner quelques grammes et de diminuer le frottement.



La roue-libre version 2009

Partie cycle

Le berceau arrière a été complètement revu. Il devrait être plus rigide. Il recevra des freins conventionnels au lieu de freins à disques; ces derniers possèdent certainement un look meilleur, mais ils présentent des frottements difficiles, voire impossibles à supprimer. A ce sujet, à Lausitz, nous avons appris, que certaines équipes, et non des moindres, supprimaient les freins une fois la voiture partie afin d'éviter ces freinages parasites. Nous avons eu l'occasion de voir une voiture passer allégrement la ligne d'arrivée, puis la ligne de départ, pour être finalement arrêtée par plusieurs commissaires qui se sont précipités pour l'immobiliser... Il est vraisemblable que les freins ne devaient plus être très opérationnels...

D'autres éléments ont été remplacés ou modifiés. Ainsi, les carénages de roue ont été refaits en carbone. Leur masse unitaire a passé de 400 à 100 grammes... alors que leur prix a plutôt explosé !

Togodo

Le dispositif de suivi de course et d'analyse de trajectoire, développé l'an passé par Nicolas Schroeter a été refondu, développé et perfectionné. Il ne mesure plus que 60 mm par 60 mm; son



*Togodo, version 2009
Ne le perdez pas, il est si petit... mais tellement efficace !*

épaisseur dépend du nombre de cartes installées (donc du nombre de paramètres mesurés). Elle est de l'ordre de 30 mm. Il intègre maintenant un GPS, trois accéléromètres, un gyroscope tridimensionnel et un magnétomètre également tridimensionnel. Il accepte plusieurs canaux analogiques et digitaux pour la mesure, par exemple, du régime moteur, de sa température, etc. Le logiciel a été également revu. Outre le "traditionnel" report des trajectoires sur Google Earth et les autres fonctionnalités développées pour le modèle 2008, il intègre notamment une "calculatrice" qui permet à l'utilisateur de faire son propre traitement de données. De plus, le dispositif possède une connexion Bluetooth qui permet le pilotage du dispositif et la prise de mesure depuis un téléphone portable...

L'expérience acquise à Lausitz montre que l'enregistrement des paramètres d'une course représente environ 100 millions de données... qu'il faut traiter.

Nul doute, Togodo va faire des envieux !

Le châssis

Le châssis actuel est réalisé en tubes d'acier. Ces tubes sont usinés afin d'obtenir des épaisseurs variables ne fonctions des contraintes rencontrées. Il pèse environ 4 kilogrammes. Mais ce châssis a vieilli et surtout, il n'est pas assez rigide. De plus, le remplacement du berceau arrière nécessite une refonte importante de cet ensemble. Suite à des contacts que nous avons eus avec l'entreprise Futec lors de la manifestation Human-Tech à Zurich, nous leur avons soumis le "challenge" de concevoir un nouveau châssis, plus léger et, surtout, plus rigide. Challenge qu'ils ont relevé en réalisant un châssis conforme au cahier des charges et ne pesant que 2.5 Kg ! et en plus, il est superbe. Certains ont eu l'occasion de le voir au Salon de l'automobile.



*Le nouveau châssis étudié et réalisé par Futech en fibres de carbone et aluminium.
Une fois complet, il ne pèsera que 2.5 Kg !*

L'ASSOCIATION BIOMOBILE.CH

Cet hiver, la création de l'Association BioMobile a constitué pour nous et le projet un élément important. Attendue de longue date, elle a mis du temps à se concrétiser. Afin de marquer le lien fort qui unit le projet BioMobile à l'hepia (le nouveau nom de l'école d'ingénieurs de Genève), cette dernière possède, de droit, un représentant au sein du comité. Ce dernier se présente ainsi :

Michel	PERRAUDIN	-	Président	perraudin@biomobile.ch
Patrick	HAAS	hepia	Vice-président	patrick.haas@hesge.ch
François	LAROCHE	Etudiant	Secrétaire	francois.laroche@etu.hesge.ch
Susanne	BRUGGER	SIG	Trésorière	s.brugger@netcourrier.com
Florian	LANIER	Service métrologie GE	Membre	flanier@hotmail.com
Marc	BRUGGER	hepia	Membre	brugger@biomobile.ch
Quang	DANG	Honda (Suisse) SA	Membre	quang.dang@honda-eu.com

Ce comité ne s'occupe pas "seulement" des aspects administratifs de l'Association, mais il se réunit régulièrement pour aborder les aspects techniques du projet. Il est alors fréquemment rejoint par des passionnés de tous âges et tous horizons. Il est évident que vous êtes également les bienvenus !

A ce jour, l'Association compte une soixantaine de membres. Il est encourageant de constater que plusieurs des membres ont complété leur cotisation par un don fort apprécié.

Je profite de cette occasion pour remercier infiniment tous ceux et celles qui nous apportent leur soutien au travers de leur adhésion à l'Association BioMobile.

Nous devons cependant relever une petite déception. Lors de notre présence au salon de l'automobile, nous avons distribué plus de cent feuilles de demande d'inscription à l'Association; la plupart des porteurs de ces demandes se sont montrés très positifs vis-à-vis du projet et qu'ils allaient le soutenir au travers de leur inscription. Or, force est de constater que nous n'avons pratiquement reçu aucune inscription par ce canal. Est-ce le "surdosage" de documentation reçue au salon, la morosité ambiante... ou l'oubli une fois les rutilantes voitures quittées qui est à la base de cette situation ? Nous n'avons pas de pistes... mais une "moralité" : il ne sert à rien de distribuer moult feuilles d'inscription, il faut les faire remplir sur place...

SPONSORS

La conjoncture économique nous pose de nombreux problèmes. Les sponsors sont rares, voire, certain qui s'étaient engagés à nos côtés, peinent à respecter leur engagement. Il est aisé de comprendre que BioMobile ne fait pas, en pareilles circonstances, de leur première priorité.

Actuellement nous avons des contacts avec plusieurs sponsors potentiels, dont la section genevoise du TCS, notre sponsor de la première heure, mais aucun dossier n'est encore arrivé à son terme, seul le ScanE (service cantonal de l'Energie) a d'ores et déjà renouvelé son appui. Qu'il en soit remercié.

Cependant, s'il est vrai que sur le plan financier, la situation n'est pas facile, nous avons par contre de plus en plus d'entreprises, voire de particuliers qui nous apportent leur appui sous forme de prestations à prix réduites, voire gratuites, sous forme de matériel, etc. Cette aide, d'un autre genre est très utile et, accessoirement, nous permet de rencontrer et de parler avec des personnes maîtrisant parfaitement leur domaine. Notre intérêt est donc double : nous limitons nos dépenses et nous apprenons beaucoup !

Je ne souhaite pas dresser une liste de nos soutiens, donateurs et supporters, de peur d'oublier tel ou tel, mais ils se reconnaîtront. Je leur adresse un immense merci; c'est grâce à vous que le projet BioMobile existe et perdure.

CE QUI NOUS ATTEND...

Actuellement, nous terminons les modifications apportées à la voiture afin de participer au prochain Eco-Marathon qui se tiendra à la fin du mois de juin à Rockingham en Angleterre. Notre ambition, si la situation météorologique le permet, est de franchir 1000km avec un litre de bio-essence. Ce serait un beau résultat. La voiture en a les "capacités", mais la course reste la course avec tous les aléas qu'elle peut comporter, l'année 2008 est là pour nous le rappeler !

Parallèlement, nous poursuivons nos recherches en vue de compléter notre équipe de sponsors. D'une part, la situation économique actuelle rend les gens prudents, voire frileux ce qui limite notre financement et, d'autre part, le niveau technique de notre voiture est actuellement tel que tout perfectionnement ou améliorations coûtent cher, souvent même très cher. Mais nous avons toujours voulu que BioMobile soit une vitrine technologique, et nous n'avons pas l'intention d'y déroger.

Dès cet été, nous mettrons en forme la voiture 2010. Cette dernière intégrera le nouveau châssis conçu et réalisé par Futec et une nouvelle direction arrière absolument originale – il n'y aura plus de berceau, mais uniquement un treillis de biellettes - . La transmission sera encore peaufinée. Un partenariat, naissant, avec Mavic, célèbre équipementier du vélo, doit nous permettre de réaliser de nouvelles roues, uniques, qui compléteront efficacement ce superbe châssis tout en rivalisant de performance et de technicité.

Sur un autre plan, nous souhaiterions réaliser une nouvelle carrosserie. L'actuelle possède quelques légers défauts aérodynamiques que nous souhaiterions corriger, mais surtout, nous désirons faire, du point de vue de son poids et de sa rigidité, le même saut quantique que nous avons réalisé avec le châssis, et que nous allons certainement faire avec les nouvelles roues. Mais, pour l'instant, le financement d'une nouvelle carrosserie n'est pas encore trouvé. Alors, si vous avez des idées...

ENCORE UN MOT

Certes, le projet BioMobile est un projet enthousiasmant, mais il exige des ressources humaines considérables... et nous tenons à ce qu'il reste basé exclusivement sur le bénévolat.

Dès lors, si vous avez des compétences particulières, si la haute technologie vous tente, si la participation à une aventure extraordinaire fait partie de vos objectifs, venez nous rejoindre. Nous avons besoin de tous et ce, dans des domaines très variés, englobant non seulement la technique, mais également le marketing, le graphisme, les aspects humains, la communication, l'informatique, les mathématiques, etc. Nous sommes ouverts à toute proposition et n'hésitez pas à nous interpeller par un mail, un message ou un appel téléphonique.

Nous avons aussi un cruel besoin de pilotes. Mais ces derniers doivent être étudiants (c'est une règle incontournable de l'Eco-Marathon). Connaissez-vous quelqu'un qui réponde à ces critères ?

Je ne saurais terminer ces quelques lignes sans vous remercier du soutien inconditionnel que vous apportez au projet BioMobile.

Michel PERRAUDIN
Président de l'Association BioMobile.ch

Contacts :

Coordinateur technique du projet :

Marc Brugger
brugger@biomobile.ch
022 54.62.456

Président de l'Association BioMobile.ch, responsable du projet :

Michel Perraudin
perraudin@biomobile.ch
022 54.62.456