

Newsletter n° 16

Mars 2017



Prix Suisse de
L'Ethique
HEIG-VD

À nos sponsors,

Aux membres de
l'Association,

À tous ceux et celles qui
soutiennent le projet
biomobile


biomobile
(Re)designing materials and energy

Association biomobile
co hepia
4, rue de la prairie
1202 Genève

022 546.24.56
info@biomobile.ch

Biomobile, un projet — Deux objectifs :

1. Réaliser des véhicules, bénéficiant d'une excellente visibilité, minimisant le recours aux ressources non renouvelables en utilisant, le plus largement possible, des **matériaux végétaux** tout en assurant la promotion de ces matériaux et en faisant appel, le cas échéant, à **des carburants issus de déchets organiques**.

2. Participer à la formation de jeunes par l'intermédiaire d'un projet multidisciplinaire, motivant et novateur.



*L'ébauche du volant de (c)mobile : que du lin!
C'est léger et c'est beau!*

Bulletin d'information paraissant au gré des disponibilités du rédacteur...



Sommaire

Le contexte	2
Manifestations	4
Collaboration avec d'autres écoles	7
Les stagiaires	8
Évolution du projet	13
Les pilotes	14
L'association biomobile	15
Du côté des sponsors	16
Nos collaborateurs	19
Ce qui nous attend	20
Encore un mot	21
Soutien	22

Petite note en préambule

Eu égard à la date très tardive de la parution de ce numéro et, bien qu'il soit daté de mars 2017, nous avons « bloqué » l'horloge de sa rédaction au 31 décembre dernier. Ceci nous permettra de dater les prochains numéros avec une date « entière ».

En effet, c'est à fin décembre que nous tournons de nombreuses pages, dont celle relative aux stagiaires. L'ancienne équipe nous a quittés à fin décembre, alors que nous avons accueilli les nouveaux stagiaires au début janvier.

Pour la même raison et pour limiter le volume de cette édition, nous reportons la description des travaux de stages de quelques stagiaires à la prochaine édition. Il s'agit de Luc Pronier, Valentin Brioude, Paul Iwaniack, Céline Allheily, Valentin Gobert, Daria Lefeuvre, Lucie Layat et Joffrey Teyssier.

Le contexte 2017

Innovant et vert!

Nous venons de le dire, ce numéro paraît avec un sérieux retard, du moins par rapport à nos prévisions. Ceci est dû à la surcharge endémique liée à nos diverses occupations. D'un côté, cette situation est réjouissante, mais d'autre part, elle nous gêne dans la mesure où nous ne présentons que tardivement nos activités.

Il est vrai que ces deux dernières années ont été presque exclusivement consacrées à la conception et la réalisation du biobike, ceci dans le but de permettre la participation de Silke PAN aux Jeux paralympiques de Rio. Depuis plusieurs mois, le biobike est solidement posé sur ses trois roues (tout comme biomobile, mais de manière inversée : biomobile possède deux roues à l'avant et une à l'arrière; pour le biobike, c'est le contraire...).

Contrainte, mais tolérante, (c)mobile accuse un retard important sur le planning initialement prévu; mais, en contrepartie, elle bénéficie de nos progrès sur le plan technique.

Les jeux paralympiques

L'engagement du biobike aux Jeux paralympiques de Rio a constitué notre absolue priorité depuis plus de deux ans. Sur le plan technique, bien que ce fût « juste », nous étions prêts. Malheureusement, pour des raisons politico-administratives, la candidature de Silke pour les Jeux n'a pas été retenue. Ce fut une grande déception, mais aussi une aubaine qui nous a laissé du temps pour parfaire la maturation de notre engin.



Un bref « aperçu » du biobike

Nous consacrerons la prochaine édition de notre Newsletter à la présentation plus détaillée du biobike. En deux mots, rappelons qu'il répond complètement à la ligne de conduite biomobile : innovant et vert!



réduire drastiquement la consommation des matériaux

Le départ de Raphaël

Raphael avait été engagé pour la réalisation du biobike. Il a été, notamment, le maître d'œuvre de la fourche du biobike.

Arrivé à la fin de son mandat, il s'en est allé vers d'autres horizons. Nous le remercions pour son travail et lui souhaitons beaucoup de réussite dans son nouveau parcours professionnel.

Introduction et systématisation de l'optimisation topologique

Le projet biomobile a déjà traversé plusieurs « révolutions » importantes. Nous avons, à chaque étape, introduit une nouvelle dimension, nous permettant de progresser, itération après itération, vers le « zéro fossile ».

Dans un premier temps, nous avons introduit la bioessence issue de déchets ménagers, puis nous avons utilisé des fibres végétales pour réaliser des pièces non porteuses. Au cours des mois suivants, nous avons introduit les résines également biosourcées dans la mise en œuvre des fibres végétales. Puis, (c)mobile, tout comme le biobike, ont franchi un nouveau pas important grâce à la réalisation de pièces structurelles en composites végétaux.

Comme nous l'avons souvent souligné, la substitution des matériaux conventionnels par des matériaux « renouvelables » constitue un grand pas en avant... mais pas suffisant. Il faut aussi réduire drastiquement la consommation des matériaux utilisés.

Nous avons fait de grands progrès dans ce domaine. Ainsi (b)mobile est nettement plus légère que toutes ses concurrentes, le biobike végétal possède une masse voisine de celle des meilleurs handbikes réalisés en fibre de carbone; et, pourtant, cette dernière possède une résistance massique bien plus favorable... mais une signature « écologique » catastrophique.

L'an passé, nous avons franchi un nouveau (grand) pas : l'introduction systématique de l'optimisation topologique. En résumé, il s'agit d'imiter la nature, mais cette fois, non pas au niveau des matériaux, mais de la géométrie. Par exemple, la plupart des grands végétaux (arbres) ont une structure semblable.

Ceci provient du fait que leur géométrie répond idéalement au « cahier des charges » et limite strictement l'utilisation des matières premières (ce qui correspond à une minimisation de la masse). Pour cette optimisation, nous avons misé sur le logiciel Inspire de Solidthinking.



Le système racinaire et raméal d'un arbre avec un même objectif : une résistance optimale pour une masse donnée

Les structures biomécaniques issues de ces optimisations s'inscrivent parfaitement dans l'état d'esprit de biomobile et apporte un volet supplémentaire à nos compétences.



biomobile expose ses compétences dans le domaine de l'optimisation topologique

Manifestations

Open Lab GCC : Advanced Manufacturing : Vers l'industrie 4.0

Le Geneva Creativity Center (GCC) est un centre pour l'innovation collaborative à l'interface des mondes académiques et industriels. Dans ce cadre, hepia a accueilli, le 29 novembre dernier, des industriels soucieux de découvrir le savoir-faire autour des nouvelles techniques de conception et de fabrication développées au sein de l'école.

Présent en tant qu'expert, biomobile a présenté ses compétences dans le domaine de l'optimisation topologique, la conception de capteurs et la mise en œuvre des composites végétaux.

Portes ouvertes hepia 2016

Comme chaque année, dans le courant du mois de mars, l'école ouvre ses portes au public. Même si biomobile garde les siennes ouvertes toute l'année, c'est l'occasion de rencontrer les jeunes, de susciter de nouvelles vocations et de présenter le travail de biomobile à ceux qui ne le connaissent pas encore.

Cette année, cette manifestation nous a permis de reprendre contact avec un ancien étudiant connaissant de sérieuses pistes qui nous permettraient de nous procurer de la fibre d'ortie (nous en cherchons depuis longtemps). D'origine espagnole, il voyait les anciens tisser l'ortie pour la réalisation de vêtements.

Au cours de ces journées, un geste surprenant (mais heureusement rare) et qui laisse songeur quant à la mentalité de notre société : un des visiteurs a profité d'une de nos courtes absences, pour s'emparer de notre jante en lin et la « déposer » dans l'évier des toilettes. Peut-être que la personne en question voulait connaître la tenue du lin à l'eau!

Visite d'étudiants de l'École des métiers

Afin de se faire connaître et de présenter la HES en tant que haute école s'inscrivant dans la continuité de la voie de l'apprentissage, hepia reçoit des jeunes de l'école des métiers.

Biomobile fait naturellement partie de la visite. Nous profitons de cette occasion pour présenter, outre la voiture végétale, le mulet équipé de sa mécanique « pure et dure ».

Ils peuvent ainsi constater que la voiture constitue une belle réalisation synthétisant les compétences de tous les corps de métiers qu'ils ont rencontrés en cours d'étude.



Zoom des métiers Auto-Moto

Le 20 janvier 2016, la Cité des métiers du Grand Genève a organisé un « Zoom Métiers » consacré à la mécanique auto, moto et vélo. Nous y avons été invités pour présenter le secteur de la recherche et de l'innovation dans le domaine de la mobilité.

Nous avons accueilli des jeunes, arrivés en fin de gymnase (souvent accompagnés de leur maman!) à la recherche de leur orientation professionnelle. Souhaitons que nous en ayons convaincu plus d'un!

CONFREGE

Les 27, 28 et 29 juin 2016, dans les locaux d'hepia, s'est tenue la quatrième édition de CONFREGE (Conférence francophone sur l'écoconception et le développement durable en Génie électrique) organisée conjointement par le Laboratoire Laplace de l'Université Paul Sabatier à Toulouse et hepia. Nous y avons présenté (b)mobile qui constitue un bel exemple concret d'écoconception.



(b)mobile lors de la quatrième édition de CONFREGE

Passeports vacances

L'été dernier, nous avons reçu trois jeunes dans le cadre des Passeports-vacances.

L'expérience est intéressante et permet d'échanger les valeurs de biomobile avec les jeunes. Ces derniers sont souvent bien au clair sur les réels enjeux environnementaux.



L'opération de fibrage des raquettes en lin et balsa!



Journée de promotion chez Maquette 74

Jean-Marie Grandclair, patron de l'entreprise Maquette 74, nous rend régulièrement de fieffés services en nous épaulant dans la réalisation et l'usinage de pièces en matière synthétique.

Lors d'une présentation publique des réalisations de l'entreprise maquette 74, nous y avons présenté (b)mobile. À sa vision, plusieurs professionnels du domaine des composites ont pu se faire une idée des avantages, mais aussi des écueils présentés par les fibres végétales.

Salon du Vélo et de la Mobilité durable à Morges

Biomobile, en partenariat avec hepia, était présente au salon du vélo et de la mobilité durable qui s'est tenu du 18 au 20 mars 2016 à Morges, dans les anciennes halles des CFF.



Biomobile au Salon de la mobilité durable, dans ces superbes halles, aujourd'hui, démolies...

La participation de biomobile à ce type de salon est particulièrement intéressante sur les plans humains et philosophiques. Le public qui les fréquente a des préoccupations qui sont proches des nôtres, ce qui donne souvent l'occasion de discussions très animées. En effet, si tout le monde est d'accord quant aux objectifs à atteindre, les avis sur les voies pour y arriver et les délais pour le faire divergent très fortement.

Dans ce contexte, biomobile apporte une touche optimiste : oui, le challenge est difficile, mais il y a des pistes qui doivent encore être explorées... avec souvent, un résultat au rendez-vous!



Biomobile à Essen, avec, en toile de fond, une ancienne mine de charbon, actuellement transformée en musée.

CONVERGE les 20 et 21 septembre 2016 à Essen (Allemagne)

CONVERGE est une conférence destinée aux ingénieurs et designers « souhaitant rendre l'impossible possible », tournée vers les nouvelles technologies et, notamment, l'optimisation topologique.

Nous y avons présenté les premiers éléments que nous avons conçus selon le principe de l'optimisation topologique. Nous avons également pu converser avec divers intervenants sur les difficultés de ces techniques. Finalement, nous avons découvert de superbes exemples de remise en cause des méthodes conventionnelles utilisées dans la conception de pièces structurales.



Collaboration avec d'autres écoles

**Collaborer
rend plus fort.**

Lycée de la Joliverie à Nantes; projet commun Microjoule - biomobile.

Le lycée de La Joliverie (détenteur de nombreux records liés aux consommations minimalistes) et biomobile souhaitent réaliser, de part et d'autre, un véhicule partageant les mêmes « signatures », mais possédant chacun ses spécificités selon les points forts et intérêts des uns et des autres.

Avec M. Maindru, responsable du projet de la Joliverie, nous avons défini les grandes lignes de la future voiture. La carrosserie sera commune aux deux voitures. La conception de celle-ci est complexe; elle sera réalisée d'un seul tenant, intégrant, notamment, une cloison pare-feu constitutif de la carrosserie.

Notre châssis sera par conséquent modifié, afin de répondre à ce nouveau cahier des charges.

EPFL

Lucien Panetta : Étude CFD (Computer Fluid Dynamics) de la carrosserie de la biomobile.

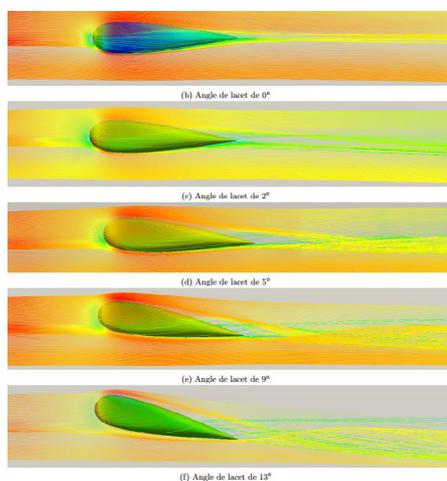
Lucien, étudiant à l'EPFL et qui a déjà précédemment conçu un embrayage « intelligent » pour biomobile, a consacré son travail de master à la modélisation des maquettes de biomobile à l'échelle 1/3 utilisées pour les essais en soufflerie.

Le coût financier et humain des essais en soufflerie étant élevé, l'objectif de cette modélisation est de vérifier qu'il est possible de réaliser des « essais » numériques donnant des résultats comparables à ceux des essais réels.

Ainsi, non seulement la maquette de biomobile, mais aussi la totalité de la veine de la soufflerie avec la structure de support et de réglage de la maquette ont été incluse dans le volume de calcul.

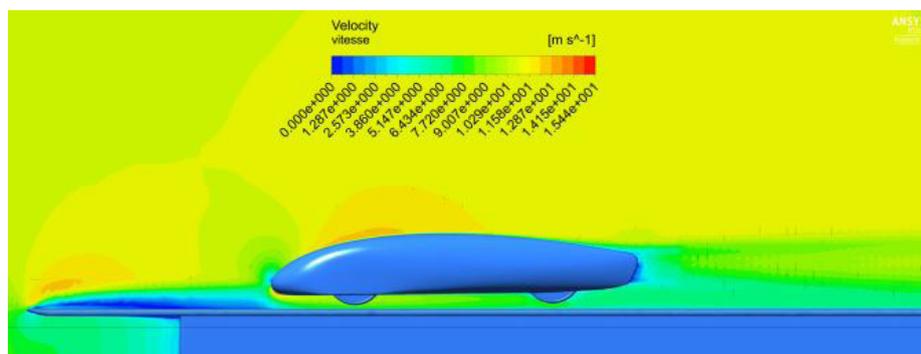
Le travail effectué a été considérable! Les puissants moyens de calculs de l'EPFL ont été rudement sollicités et nous sommes certains que les ordinateurs du parc s'en souviennent encore!

Les résultats obtenus, bien qu'encore partiels, mettent en évidence de nombreux phénomènes « annexes », dont les artefacts introduits par la soufflerie. Mais, ils montrent également que la modélisation de l'écoulement autour d'une maquette de soufflerie et de son environnement est possible.



Lignes de courant à 10 m/s en fonction de l'angle de lacet

Répartition de vitesses dans la veine de mesure en présence de la maquette. On note clairement l'artefact introduit par les essais en soufflerie. Les traînées sont fortement sous-estimées.



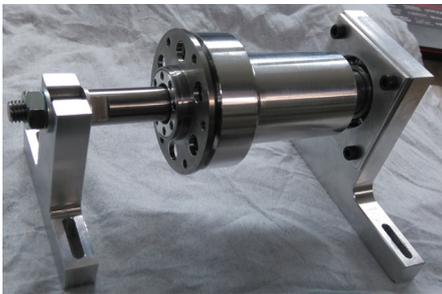


Les stagiaires

EPFL

Marc Favrod-Coune et Sébastien Rosat : Réalisation d'une roue libre « sans frottement »

Dans le cadre des projets d'ingénierie simultanée organisés au sein de l'EPFL, nous avons accueilli Marc et Sébastien. Nous leur avons confié l'étude et la réalisation d'une roue libre « sans frottement » (c'est-à-dire que sa présence n'entraîne aucune perte supplémentaire).



La roue libre de Marc installée sur son montage d'essai.
« On ne voit pas grand-chose », me direz-vous!
C'est vrai, mais on ne va quand même pas tout vous dire...

Rappelons brièvement qu'une roue libre est un dispositif qui permet un entraînement dans un sens de rotation et un désaccouplement dans le sens contraire. Presque tous les vélos en sont équipés.

La roue arrière de nos véhicules est équipée d'une roue libre permettant, lors des phases parcourues sans moteur, de désengager automatiquement l'ensemble de la transmission. Elles sont efficaces et très fiables. Cependant, elles engendrent des frottements supplémentaires (les fameux clics clics symptomatiques). Précisons que, contrairement aux vélos où la roue libre est quasiment toujours engagée (la chaîne entraîne constamment la roue), sur biomobile, c'est le contraire, le moteur ne travaille que par intermittence et ce, pendant peu de temps. Donc pendant la grande majorité du parcours, la roue libre reste désengagée et engendre des pertes inutiles.

Dans un esprit de saine compétition, chaque étudiant s'est penché sur un modèle, axial ou radial. À l'issue de ces travaux, il n'a pas été possible de déterminer de manière certaine le modèle le plus efficace. Sur une base plutôt « sentimentale », nous avons finalement retenu la version radiale.

Dans le courant de l'été, Marc a poursuivi et terminé l'étude de son projet de roue libre radiale. La pièce a été réalisée avec un soin extrême par l'atelier de mécanique de la section de mécanique de l'EPFL.

Le résultat est vraiment au top et le fonctionnement de la roue libre bluffant !



De gauche à droite : Clément, Marc et Sébastien.
Première tentative de montage de la roue libre...
le sourire est sur toutes les lèvres !



Kévin « aux commandes » du boîtier de commande

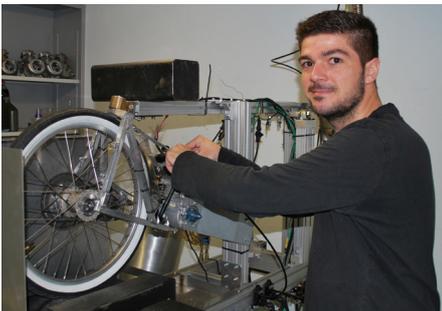
Services Industriels de Genève

Kévin Pedretti, apprenti aux SIG

Apprenti automaticien aux SIG, Kévin a passé plusieurs semaines au sein de l'équipe de biomobile. Ces échanges très valorisants sont organisés dans le cadre de notre partenariat avec SIG. Ils permettent d'accueillir des jeunes d'horizons divers et de véhiculer l'image de biomobile au sein de l'entreprise.

Pour adapter le moteur de compétition sur le mulet de (c)mobile, Kévin a réalisé le câblage de la centrale de commande Magneti-Marelli du moteur. Kévin a établi le schéma électrique du faisceau moteur de (c)mobile. Puis, Kevin en a assuré la réalisation, de la commande des câbles blindés à la connexion d'un PC sur le bus.

Les essais effectués avec le mulet ont confirmé que les branchements sont parfaitement fonctionnels.



*Lénaïc auprès du banc d'essai de moteur.
Certains sont sensibles à Beethoven, Lénaïc n'atteint le nirvana musical qu'au travers du « ronron » des moteurs.
Un vrai passionné!*

ISAT (Institut supérieur de l'automobile et des transports de Nevers)

Lénaïc Lloria : Diminution du régime du moteur

Chargé du développement du moteur, Lénaïc a poursuivi les travaux d'amélioration du banc d'essais du moteur et ceux liés à la diminution maximum du régime moteur.

La première étape a consisté à compléter l'instrumentation du banc d'essais pour améliorer la qualité des mesures. Ainsi, le moteur a été équipé d'une sonde lambda et de moyens de mesure de la température à l'admission et à l'échappement.

Lénaïc a également mis en service le banc d'essais de caractérisation d'injecteur qui permet d'établir la relation entre la masse de carburant injectée et la durée d'injection.

Ces actions ont permis d'améliorer la caractérisation des performances de nos moteurs. De plus, la rigidification du banc moteur a grandement amélioré la qualité de nos mesures.

Par la suite, Lénaïc s'est attelé à réduire le régime de rotation du moteur. Fort des derniers travaux réalisés à ce sujet, Lénaïc a réalisé un benchmarking des différentes cames existantes. Aidé par la modélisation du fonctionnement du moteur, un nouveau jeu de cames a été conçu et réalisé. Les résultats obtenus sont très encourageants.

En parallèle, il s'est penché sur le déplacement de l'injecteur. Celui-ci est maintenant placé directement dans la culasse.



*Flavien.
Accueilli par nos collègues électroniciens,
il bénéficie d'une vue sur le monde extérieur...
pas trop perturbée par le passage des
électrons !*

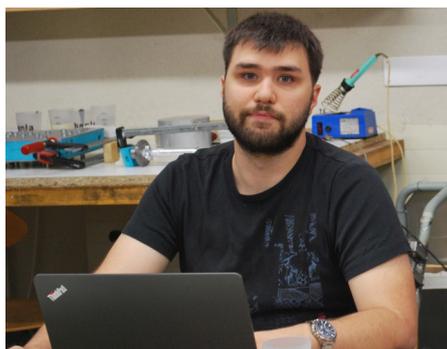
Flavien Gauthier : Mise en service du bus CAN

La mise en place du bus CAN n'est pas une tâche aisée. De plus, la durée limitée des séjours de nos stagiaires, par la rupture de « charge » qu'elle entraîne, ajoute une difficulté supplémentaire. Ainsi, l'électronique de la future voiture se concrétise sûrement, mais assez lentement.

Flavien a ajouté une pierre à l'édifice et a fait un pas supplémentaire dans la mise en service du bus. Il a débuté son stage par la réparation d'une série de cartes endommagées lors d'un précédent test!

Puis, il a réalisé plusieurs éléments, dont la carte permettant de gérer le démarrage du moteur. Il a également mis en place le serveur de données. En effet, l'ensemble du bus sera connecté à un ordinateur central qui concentrera « l'intelligence » du système.

Finalement, Flavien a codé la base de données et la hiérarchisation des informations recueillies par les capteurs.



Sylvain Vallat

Sylvain Vallat : Exploitation du banc d'essai d'embrayage

Ces dernières années, nous avons effectué de nombreux travaux sur les embrayages. L'utilité d'un banc de tests d'embrayages s'est souvent fait sentir.

Très vite, un sérieux problème de mesure est apparu. Il est lié à l'augmentation de la température du frein, ce qui modifie le coefficient de frottement des plaquettes et, par conséquent, sa précision.

Le problème devra être corrigé avant de réaliser des mesures comparatives et d'optimiser l'embrayage.

Université Savoie Mont-Blanc

Manon Sello : Ergonomie du biobike

Le travail confié à Manon consistait à proposer des mesures (réglages, améliorations ergonomiques, etc.) pour l'ensemble du « cockpit du biobike » (assise, pédalier, manivelles...), permettant une récupération optimale des efforts délivrés par l'athlète.

En effet, un engin, aussi performant soit-il, ne peut bénéficier du meilleur de son pilote (et inversement), que s'il y a une parfaite adéquation entre les deux.

Manon a établi le cahier des charges du « cockpit » sur la base de plusieurs campagnes de mesures effectuées avec Silke.

Tout en respectant les contraintes réglementaires spécifiques aux « vélos à bras » édictées par l'UCI, la réflexion s'est focalisée sur plusieurs points :

- La position de l'athlète dans le biobike
- Les stratégies d'usage en compétition
- Le confort d'utilisation et d'installation
- L'optimisation de la géométrie des périphériques

Au cours de son travail, Manon a aussi développé un plateau de transmission optimisé pour le « pédalage manuel » du biobike, ainsi qu'un siège anatomique assurant confort et performance.



*Silke et Manon, lors de mesures effectuées
avec le premier prototype du biobike*



Polytech Chambéry

Massinissa Khemici : Pendule Frottant

Suite, notamment, à une étude menée sur un nouvel embrayage centrifuge par des étudiants de l'EPFL et, en particulier, Lucien Panetta, nous avons établi un modèle mathématique du comportement des parties « frottantes ». Ce modèle est complexe; il laisse quelques interrogations qui demandent une validation expérimentale.

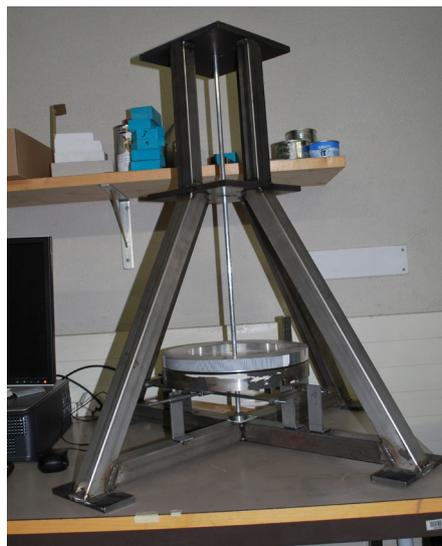
Pour ce faire, nous avons décidé de réaliser une installation simplifiée, mais ayant un comportement très proche de celui d'un embrayage centrifuge. Cette installation est beaucoup plus « accessible » (dans le sens où les mesures sont plus aisées) qu'un embrayage centrifuge.

Il s'agit d'un pendule de torsion à deux volants qui comporte les éléments suivants :

- Une barre de torsion
- Un volant inférieur solidaire de la barre de torsion
- Un second volant posé sur le premier et « lié » à celui-ci par une garniture de Ferrodo (matériau des plaquettes de frein). Il est indépendant de la barre de torsion. Les deux volants peuvent donc glisser l'un par rapport à l'autre.

Massinissa a conçu et réalisé le banc de tests, puis l'a instrumenté et réalisé l'acquisition des vitesses des deux volants.

Les mesures effectuées montrent un comportement tout à fait particulier, comportant trois phases distinctes de glissement; ce que prévoit le modèle. Si qualitativement, le comportement du pendule semble suivre le modèle, la précision des mesures n'a pas permis de comparaison quantitative.



Le pendule à deux volants et son utilisateur : Massinissa



Floriane
Ici, elle travaille sur le fibrage du volant en lin.
Une mise en bouche en vue du châssis!

Floriane Théry : Conception d'un châssis végétal pour (c)mobile

Floriane a dû concevoir et réaliser un châssis en fibres de lin pour la nouvelle (c)mobile. Ce travail s'est déroulé en plusieurs étapes.

Après avoir comparé les performances de deux types de lin, elle a sélectionné le meilleur. Avec les données accumulées, Floriane a conçu le châssis en respectant le cahier des charges.

Chaque solution comporte des avantages et des inconvénients, tant du point de vue technique de réalisation que du point de vue du rapport masse/rigidité.

À ce jour, les données acquises ne permettent pas encore un choix définitif. Ceci est d'autant plus difficile que ce dernier dépendra également des décisions qui seront prises avec la Joliverie au sujet de la voiture commune.

École des Mines Douai

Elio Guarino

Historiquement, le banc d'essais du moteur ne comportait que le moteur. À la suite des développements effectués sur la motorisation, l'installation d'un banc intégrant l'ensemble de la transmission s'est avérée utile, voire nécessaire. Le banc d'essais d'origine a alors été complété par une « copie » du châssis arrière de biomobile.

Cependant, avec le passage à l'injection pour l'alimentation du moteur, les travaux sur le moteur sont nombreux et l'utilisation du banc avec la transmission complète conduit à de sérieux problèmes de fiabilité.

Nous avons donc décidé de réaliser un nouveau banc d'essais ne comportant que le moteur.

Les objectifs d'Elio étaient multiples :

- Le dimensionnement de l'ensemble des accessoires utiles au bon fonctionnement du banc (frein, accouplement,...)
- Le dimensionnement et la conception du capteur de couple
- La conception du châssis du banc d'essais.

Le travail confié à Elio était donc particulièrement complet. Faute de temps, il n'a pas pu être mené totalement à bien et le projet sera poursuivi par un prochain stagiaire par le montage des éléments de la structure.



Elio
S'il est bien étudiant « aux Mines »,
souhaitons qu'au sein de biomobile,
il ne se soit jamais senti « à la mine »!



Évolution de la voiture et du projet de handbike

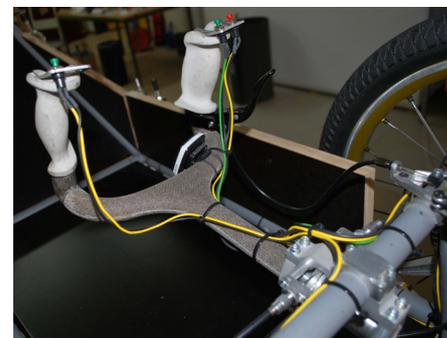
La poulie de direction a été obtenue par optimisation topologique et pèse 13 g

(c)mobile

Du fait de l'investissement consenti dans la construction du biobike, la réalisation de la voiture a pris un retard considérable. Ceci pourrait être négatif; mais, en fait, cette situation nous a permis, au fil du temps, d'améliorer très sensiblement la qualité et l'originalité de la mécanique qui équipera la future voiture.

De son côté, le mulot est fonctionnel, les premiers tours de roues ont été réalisés dans la cour d'hepia et tous les tests effectués donnent de bons, voire très bons résultats. (Rappel : dans le jargon automobile, on appelle mulot, le prototype fonctionnel d'un futur véhicule).

Le train avant directionnel est maintenant équipé d'un volant rétractable, réalisé en lin et muni de poignées ergonomiques. La direction innove également. Elle est constituée d'une seule poulie, actionnée par deux câbles. Les mouvements de cette poulie entraînent celle des roues. La poulie a été obtenue par optimisation topologique et pèse 13 g.



Le moyeu à démontage rapide et le prototype du volant rétractable de (c)mobile

Actuellement, nous poursuivons une série de tests avec les « câbles » en Kevlar fournis par DuPont de Nemours. Ces câbles sont exceptionnels par leur légèreté, leur résistance et, surtout, la quasi-absence de fluage. Cependant, nous éprouvons de grandes difficultés (non encore résolues), avec l'interfaçage de ces « câbles » avec les pièces métalliques.

À titre d'exercice, les supports de fusées ont également été dessinés par optimisation topologique; ils apportent une touche bio qui s'inscrit bien dans l'esprit Biomobile. Mais le gain apporté, rapporté aux coûts élevés de réalisation, n'est pas suffisamment avantageux; les pièces ainsi conçues n'ont pas été produites.

Les essais réalisés avec le mulot nous ont permis de mettre en évidence quelques points faibles qui seront corrigés, et de relever les éléments qui pourraient être optimisés.

La prochaine itération réside dans la conception du châssis s'intégrant dans la future carrosserie.



Plus performant que les handbikes traditionnels

Le biobike

Le vélo est actuellement opérationnel. Silke l'a étrenné l'été dernier en réalisant les premiers tours de roues. Les sensations sont bonnes, quoiqu'un peu déroutantes. Les premières mesures effectuées au vélodrome de l'UCI montrent que les performances sont prometteuses, les temps réalisés par Silke sont meilleurs que ceux qu'elle obtient avec le plus performant de ses handbikes.

Le biobike a été officiellement présenté lors de la soirée de gala du tour de Romandie 2017 qui s'est tenue le 24 avril dernier au Centre mondial du cyclisme à Aigle.

Mais, comme indiqué plus haut, nous reviendrons sur ce sujet dans notre prochaine Newsletter et dévoilerons, à ce moment, largement le biobike.

Les pilotes

Nos pilotes attitrés répondent toujours favorablement à nos sollicitations. L'année dernière, ils ont évalué le confort du pilote dans la (c)mobile, ils ont jugé l'ergonomie des nouvelles commandes et proposé des améliorations susceptibles de décharger le pilotage.

Alina, étudiante en master de microtechnique à hepia, qui nous a rendu visite lors de précédentes portes ouvertes, a confirmé son désir de piloter la future voiture.

Récemment, deux nouvelles recrues ont rejoint l'équipe; il s'agit de Frédérique Viard, responsable contrôle interne et qualité de la HES-Genève et Daria Lefeuve, future étudiante à hepia, actuellement en stage au sein de Biomobile.



L'association biomobile

**Faites
partie de
l'association!**

Effectif

L'Association compte actuellement plus de 100 membres, soit un nombre relativement stable.

Si vous n'avez pas encore payé votre cotisation, faites-le! Non seulement vous nous apportez un coup de pouce financier, mais surtout, vous nous confirmez, de manière tangible, l'intérêt que vous portez au projet.

Si vous ne faites pas encore partie de l'Association, venez nous rejoindre! Vous nous apporteriez un « petit » soutien financier, mais surtout un immense soutien moral. Vous serez régulièrement informés de nos activités. La cotisation est volontairement modeste, soit Fr 30.- par année.

La formule d'adhésion se trouve sur notre site Internet :

http://www.biomobile.ch/Downloads/Biomobile_admission.pdf

Timbres

Nous imprimons toujours, à la demande, des timbres pour les courriers A et B.

N'hésitez pas : passez commande au travers de notre messagerie :
info@biomobile.ch

Ces timbres sont acceptés pour l'affranchissement du courrier depuis la Suisse.
Une nouvelle série est prévue pour ce printemps.



Les timbres biomobile conçus par Kevin



Du côté de nos sponsors...

... et de ceux qui nous donnent de sérieux coups de main

Ce projet n'existerait pas sans nos sponsors



Le support de l'axe de roue avant de (c)mobile conçu avec le logiciel Inspire de Solidthinking

Notre financement et nos ressources matérielles dépendent exclusivement de nos sponsors. Les contacts avec ces derniers et la recherche de nouveaux sponsors sont des tâches très intéressantes, mais lourdes; elles nous préoccupent en permanence.

Sur le plan financier, cette année, nous vivons la période la plus noire que nous ayons connue depuis le début de l'histoire de biomobile. À ce jour, nous n'avons quasiment reçu aucune confirmation de financement. Les refus rencontrés sont tous justifiés par des raisons externes à biomobile : situation économique, nouvelle politique de sponsoring, restructuration, etc.

SolidThinking

Nous avons généralisé l'optimisation topologique dans la conception de nos pièces. Pour ce faire, nous utilisons le logiciel Inspire que Solidthinking nous a fourni gracieusement.

Le soutien et la disponibilité de l'équipe de Solidthinking est vraiment appréciable et nous les remercions vivement.

Par ailleurs, nos échanges lors de la manifestation CONVERGE furent très enrichissants; nous réitérerons l'expérience lorsque l'occasion se présentera à nouveau.

De nombreuses idées d'innovation traversent notre esprit... mais avec une limitation : l'homme qui se trouve derrière la machine.

Dassault Systèmes — Axemble Suisse

Depuis plusieurs années, Dassault Systèmes, par l'intermédiaire d'Axemble, met gracieusement à notre disposition un certain nombre de licences industrielles du logiciel de CAO SolidWorks. La quasi-totalité des pièces et ensembles conçus au sein de l'équipe biomobile et par les stagiaires, sont réalisées à l'aide de ce logiciel.

TCS Training & Events SA

Au travers du TCS Training & Events SA, nous pouvons disposer des circuits qu'elle gère et, notamment, du circuit du Plantin que nous utilisons régulièrement.

Honda Europe

Le soutien de Honda est indéfectible et particulièrement bienvenu. Honda représente pour biomobile un « gisement » de ressources techniques très apprécié.

Notre « interface » avec l'entreprise depuis plusieurs années, Quang DANG, a quitté l'entreprise Honda pour aller sous d'autres cieux. Frédéric Bernard, du service après-vente a pris la relève. Nous sommes certains que nous pourrions ainsi poursuivre notre efficace collaboration.

Helvetia Assurances

Notre assureur, la Nationale Suisse ayant été rachetée par Helvetia Assurances, notre « portefeuille » d'assurances a été transféré auprès de cette dernière. Nous en avons « profité » pour demander, au passage, un petit geste financier en faveur de notre association. Demande qui a été acceptée.

Nous les en remercions!



Sensibiliser les jeunes aux problèmes des ressources naturelles



Le nouveau local biomobile...
Un vrai Palace!

Fondation Gelbert, Loterie Romande

L'aide apportée par ces deux entités est, actuellement, principalement consacrée à la réalisation de pièces structurales en composites végétaux. En l'occurrence, il s'agit des jantes de (c)mobile et du châssis du biobike. Prochainement, nous allons également étudier et réaliser un « bio-châssis » pour la nouvelle (c)mobile.

hepia

Étroitement impliquée dans le projet, hepia nous facilite grandement la tâche par les multiples facilités qu'elle nous offre. La mise à disposition de deux grands locaux et de tous les équipements de l'école, ne sont pas des moindres. Par ailleurs, l'aide apportée par les professeurs nous permet de progresser à un bon rythme et d'intégrer des nouveautés intéressantes. Rappelons qu'hepia prend en charge une très large partie des salaires de Clément et Raphaël.

Hepia a mis à disposition de biomobile un nouveau local, situé à côté de « l'ancien ». Ceci nous a permis de séparer les activités « intellectuelles » des activités manuelles.

La conception et la réalisation du biobike ont fortement renforcé cette osmose.

EPFL Section de génie mécanique

La section de génie mécanique de l'EPFL a gracieusement pris en charge l'usinage des éléments conçus par les étudiants de cette école qui ont travaillé sur (b)mobile. Quelle belle mécanique!

Fondation Swiss Engineering

Swiss Engineering a consacré plusieurs articles relatifs à biomobile dans sa publication, la Revue Technique Suisse. Malheureusement, souhaitant diversifier ses soutiens, elle a supprimé l'aide financière qu'elle avait accordée à notre association.

Office cantonal de l'Énergie

Une fois encore, l'Office Cantonal de l'Énergie nous a attribué une aide financière conséquente. Elle est dédiée au soutien de nos actions de formation et de sensibilisation aux problèmes énergétiques que nous apportons auprès des jeunes que nous accueillons.

Ville de Genève

Avec le soutien de la Ville de Genève, nous souhaitons développer de petits engins destinés, notamment aux travaux effectués dans les parcs publics.

L'idée initiale de réaliser une balayeuse « biomobile » n'a pas été retenue, compte tenu des difficultés liées à son immatriculation.

Ensuite, nous avons examiné la possibilité de réaliser de petits engins de transport pour le Jardin botanique. Ici aussi, le dossier n'a pas abouti.

Par ailleurs, la Ville de Genève a radicalement changé sa politique d'aide financière, nous excluant ipso facto de tout soutien financier de sa part.

Décision SA

Cette entreprise bénéficie d'une renommée mondiale dans le domaine des composites. Elle est, notamment, à l'origine de la structure de l'avion Solar Impulse, du bateau Alinghi pour l'America Cup et d'autres réalisations novatrices.

Nous les avons contactés pour obtenir le conseil et le suivi pour la réalisation du châssis du biobike. Ils nous ont fourni, non seulement l'assistance humaine nécessaire, mais ils ont également mis à notre disposition un local et le matériel nécessaire pour le drapage du châssis.

Aucun doute que Décision SA représente un élément essentiel de la construction du biobike. Ici aussi, mille mercis!



CleantechAlps

CleantechAlps participe, régulièrement et de manière sensible, au financement de notre participation à diverses manifestations tant en Suisse qu'à l'étranger. Cette aide allège considérablement les charges liées à ces déplacements.

Maquette 74

Infatigable, Maquette 74 est toujours à nos côtés pour nous apporter son soutien, ses conseils, voire « sauver la mise » dans certaines situations critiques. Il s'agit d'un soutien pragmatique et extrêmement utile. Ces derniers mois, ils ont produit les diverses pièces nécessaires au moulage du châssis du biobike, ainsi que plusieurs pièces en impression 3D. Beau travail!

SIG

Les ateliers de mécanique SIG usinent régulièrement des pièces destinées à (b)mobile. Soulignons le soin apporté à leur réalisation... et ceci dans des délais souvent très courts!

Et tous les autres...

Ces lignes ne mentionnent que quelques sponsors ou entités qui nous soutiennent techniquement. Une liste plus complète figure en annexe.

C'est injuste pour les autres, mais il est difficile de dresser une liste complète de nos soutiens, donateurs et supporters, en n'oubliant personne... sur le papier. Mais dans l'esprit, nous ne les oublions pas!

J'adresse à tous nos « supporters » un immense merci; c'est grâce à vous que le projet biomobile existe et perdure.

La douane et biomobile !



La douane, parfois source de stress pour biomobile !

Le passage de la douane avec biomobile crée parfois quelques surprises. En effet, pour des raisons fiscales, ce passage ne peut se faire que si nous sommes en possession d'un carnet ATA. Ce document exige le dépôt d'une somme importante (plus de Fr 10'000). Nous ne l'établissons donc que lorsque nous en avons besoin.

Le matin où Clément s'est rendu à l'exposition organisée par Maquette 74 à Chavanoz, il a récupéré le précieux document et s'est rendu confiant à la douane de Bardonnex. Or, le carnet doit être signé par la personne dont le nom figure en entête, en l'occurrence, celui du soussigné! Étant à l'étranger, il ne pouvait le signer à distance.

Après un long moment de stress, pensant annuler l'exposition, Patrick, en tant que vice-président de l'association, a faxé aux douaniers une procuration afin que Clément puisse signer le carnet et passer la frontière. Ouf!

Mais, soyons objectifs, d'une manière générale, le passage se passe plutôt bien : une fois, nous nous sommes fait arrêter par la volante. Un des douaniers a exigé de voir la « marchandise » (il faut signaler que, lors de ces déplacements, le fourgon est bien « rempli »). Peu courageux de décharger le tout, nous avons tout de même ouvert le hayon en vue du déchargement. C'est là qu'un des douaniers est intervenu : « Arrête, je l'ai vue à la télévision! »

Le contrôle en est resté là !



Des collaborateurs d'hepia qui nous apportent des aides bienvenues!

Nous pouvons toujours nous appuyer sur les aides assidues de MM. Richard et Sthioul dans le domaine du prototypage rapide et du relevé numérique des surfaces et volumes.

Dans le domaine des essais mécaniques, MM. de Mestral, Brack et Amez-Droz nous apportent une aide particulièrement utile et appréciée.

En physique, M. Bugnon nous dépanne fréquemment en mettant à notre disposition du matériel.

L'équipe de l'atelier de mécanique d'hepia nous apporte conseil et usine régulièrement des pièces mécaniques.

Comme à l'accoutumée, Éric Vittecoq fournit de précieux conseils et « astuces » aux stagiaires confrontés à des difficultés dans le domaine de la conception mécanique. Ces derniers mois, il a largement contribué à l'élaboration du biobike, l'enrichissant de nombreuses idées originales.

MM. Boix, Leroux, Giandomenico, Lauria, Girardin et Vannel nous apportent leur aide dans les domaines de l'électronique, de la robotique et de la microtechnique que nous ne connaissons pas.

Par ailleurs, MM. Giandomenico et Vannel suivent les stagiaires œuvrant dans le domaine de l'électronique.

Plusieurs professeurs, retraités et non-retraités apportent leur contribution dans les domaines qui sont les leurs. Citons bien entendu, M. Haas qui représente l'école au sein de notre Association et s'occupe plus spécialement du moteur et de son développement.

Nous souhaitons également mentionner l'atelier de mécanique de la section de génie mécanique de l'EPFL. Année après année, il usine des pièces remarquables, éléments concrets des travaux effectués par des étudiants de cette école en faveur de biomobile.

M. Maurer a, une fois de plus, réalisé nos travaux de soudure.

Ces aides nous sont particulièrement utiles et sont très appréciées. Mille mercis!

 **Mille
mercis**



Ce qui nous attend...

Pour (c)mobile

Le niveau technique de nos derniers développements retenus rend leur intégration très complexe et va nous occuper largement ces prochains mois. De plus, l'utilisation d'un moule de carrosserie commun entre La Joliverie et biomobile complique singulièrement la tâche, les équipements étant forts différents d'une équipe à l'autre.

Il n'y aura donc pas, ces prochains mois, de percées spectaculaires sur (c)mobile... mais une multitude de petits éléments novateurs. Mais ce n'est que partie remise!

Pour le biobike

Nous allons tout prochainement définir l'avenir « compétition » du biobike. Ceci orientera grandement la suite des travaux qui lui sont liés. Parallèlement, et en tâche de fond, nous poursuivons la correction de petits défauts constatés en cours d'essais et, surtout, la fiabilité de certains éléments.

Les manifestations

À ce jour, seule notre participation à l'Expo-Junior du 7 au 9 avril à Palexpo est assurée. Nous avons reçu, comme à l'accoutumée, plusieurs invitations pour participer à des manifestations ou présenter biomobile. Nous y avons renoncé, et ce pour deux raisons : nous sommes submergés et avons déjà quelques peines à remplir nos engagements et (c)mobile n'existant pas encore sous sa forme opérationnelle, nous évitons, dans la mesure du possible, de présenter et de « re-présenter » (b)mobile. Ceci pourrait conduire à une certaine lassitude du public... ce qui n'est évidemment pas le but recherché!

Les stagiaires

L'année dernière, nous avons accueilli une quinzaine de stagiaires issus d'écoles diverses. Leur travail porte notamment sur le perfectionnement du moteur, la réalisation de bancs d'essais spécifiques, certains développements relatifs à l'électronique embarquée. En complément, certaines tâches liées à la mise au point du biobike ont également été confiées à des stagiaires.

EPFL

Pour la quatrième année consécutive, nous avons présenté deux sujets d'études pour les projets « d'ingénierie simultanée » des étudiants de l'EPFL. Les deux sujets ont trouvé preneur. Les jeunes ont débuté leur travail. Plus de détails dans la prochaine édition!

Par ailleurs, plusieurs étudiants qui avaient déjà travaillé sur biomobile ces dernières années ont « remis la compresse ». Cet attachement au projet démontre bien l'intérêt de notre démarche.

Les courses

Compte tenu de l'incertitude régnant sur l'organisation de plusieurs courses et, surtout, l'investissement nécessaire au développement de nos nouveaux « produits », nous avons renoncé à participer à une course cette année.



Encore un mot

Contacts :

Responsable du projet
Michel Perraudin
perraudin@biomobile.ch
022 546.24.56

Assistant
Clément Rastoll
coordination@biomobile.ch
022 546.24.56

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 offre.

De même, si vous avez des propositions à nous soumettre, des remarques, des suggestions, voire des critiques à formuler, nous y serons très attentifs.

Pour terminer, au nom de toute l'équipe, je tiens à vous remercier du soutien que vous apportez au projet biomobile.

Et aussi un immense merci à Clément pour l'aide qu'il m'a apportée à la rédaction de ces News et à Marie-Paule pour toutes les heures qu'elle consacre au projet.

Site Internet : www.biomobile.ch
Annexe : Liste des principaux sponsors

Michel PERRAUDIN
Président de l'Association biomobile



Soutien

**Le projet biomobile bénéficie du soutien des entités suivantes :
(l'ordre d'énumération n'est pas significatif)**

Agence Cocktail, Genève	www.cocktailcrea.com/fr/lagence
Balsa-Composites, Paris	—
Bcomp, Fribourg	www.bcomp.ch
Biocarb Technologie, Genève	www.biocarb.ch
CleantechAlps	www.cleantech-alps.com/fr/index.php
Dassault Systèmes Axemble	www.axemble.ch
Décision SA, Ecublens	www.decision.ch/fr/
DMR Télécom, Genève	www.dmrtelecom.ch
École d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg	www.eia-fr.ch
École polytechnique fédérale, section génie mécanique Lausanne	sti.epfl.ch/page-1593.html
Écoles Technique et des Métiers, Lausanne	www.etml.ch/
Enjoy-promotion, Annecy	www.enjoy-promo.com
Éponges végétales, Les Terres de Chaux	www.auto-entreprise-binet-patrick.sitew.com
Epsitec, Yverdon-les-Bains	www.epsitec.ch/
Fondation des parkings, Genève	www.ge.ch/parkings
Fondation Gelbert, Genève	www.fondation-gelbert.ch
Fondation Swiss Engineering, Lausanne	www.swissengineering.ch
Gobet & Rutschi, Genève	www.gobetproduction.ch/
Gerster Härterei, Egerkingen	www.gerster.ch
Helvetia Assurance, Genève	www.helvetia.com
hepia, Genève	http://hepia.hesge.ch/
HES-SO-Genève, Genève	www.hesge.ch
Honda (Europe) SA, Genève	www.honda.ch
Huntsman, Bâle	www.huntsman.com
Loterie Romande, Genève	www.entraide.ch/fr
Maquette 74, Chavanod	www.maquette74.com
Maurice Pillet, Annecy	—
Mavic, Annecy	www.mavic.com
Mecaplex Ltd, Grenchen	www.mecaplex.ch
Office cantonal de l'Énergie, Genève	www.ge.ch/scane/
Oerlikon Leybold vacuum, Zurich	www.oerlikon.com/leyboldvacuum/france/fr/
Porcher Industries, Chavanoz	www.porcher-ind.com/
Rosta, Unzenschwil	www.rosta.ch
Sicommin, Châteauneuf les Martigues	www.sicommin.com
SIG (Services Industriels de Genève)	www.sig-ge.ch/
SolidThinking	www.solidthinking.com
Super Isolants Agitec, Dällikon	www.agitec.ch
Swiss CNC technologies, Genève	—
TCS Training & Events SA, Genève	www.training-events.ch
Ville de Genève	www.ville-geneve.ch
Würth AG, Arlesheim	www.wuerth-ag.ch
ZZ-Racing, Bevaix	www.zz-racing.ch