

Newsletter n°14

Septembre 2015

Biomobile, un projet - Deux objectifs:

1. **Réaliser des véhicules**, bénéficiant d'une bonne visibilité, minimisant le recours aux ressources non renouvelables en faisant appel, d'une part à la bioessence **issue de déchets organiques** et, d'autre part, à l'utilisation la plus large possible de **matériaux végétaux**. Faire la promotion de ces matériaux

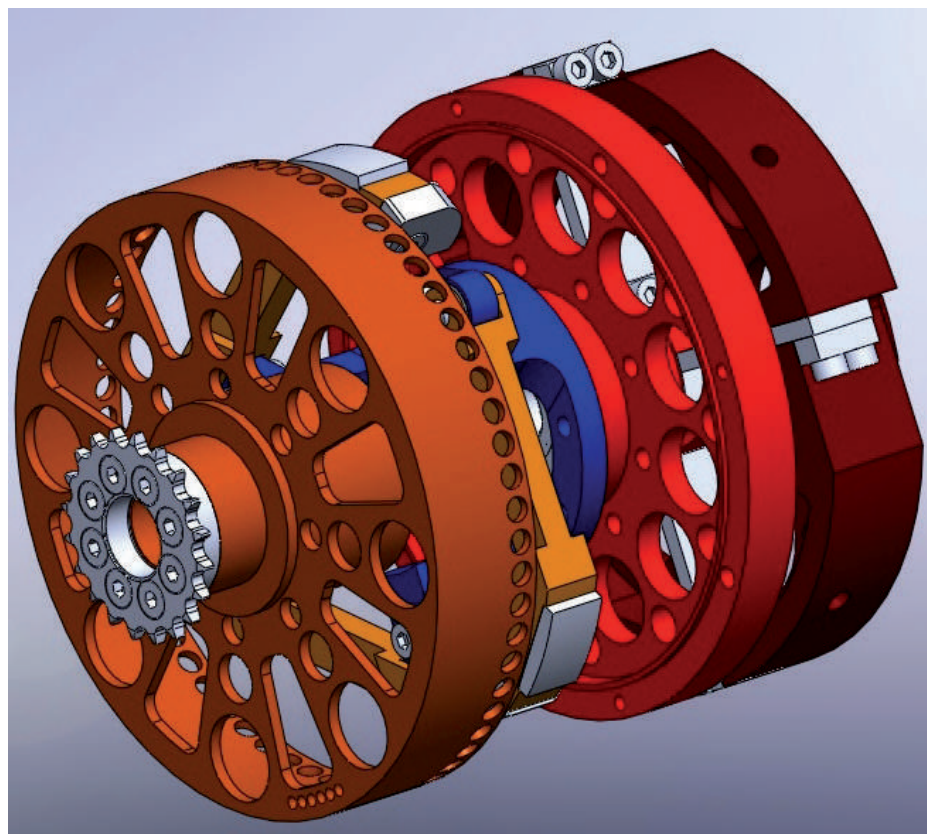
2. **Participer à la formation de jeunes** par l'intermédiaire d'un projet multidisciplinaire, motivant et novateur




biomobile
(Re)designing materials and energy

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

022 546.24.56
info@biomobile.ch



La nouvelle transmission de (c)mobile conçue par des jeunes de l'EPFL



Editorial Lucien Panetta Etudiant à l'EPFL, stagiaire à biomobile

Sommaire

Le contexte	3
Manifestations	4
Travaux d'étudiants	6
Collaboration avec d'autres écoles	7
Les stagiaires	9
Evolution de la voiture	14
Les essais	15
Les pilotes	15
L'association biomobile	16
Du côté des sponsors	17
Des renforts bienvenus	19
Ce qui nous attend	19
Les manifestations	20
Encore un mot	21
Soutien	22

Biomobile est un projet rassemblant des objectifs concrets et innovants en plus de participer à la formation de jeunes. Toutefois, biomobile, c'est avant tout un cadre de travail à échelle humaine où chaque nouveau problème soulevé pousse davantage l'équipe à fournir de nouvelles solutions. Peu importe l'endroit d'où l'on vient, peu importe les formations suivies ou l'expérience acquise dans le passé, tout le monde est accueilli à bras ouvert, et chacun parvient à apporter sa pierre à l'édifice. Le plus grand atout de biomobile, c'est la diversité de son équipe, qui par ses échanges et sa rigueur permet au projet de prendre de l'importance.

Contribuer au projet biomobile, ce n'est pas juste la satisfaction d'avoir acquis de l'expérience professionnelle, c'est avant tout une chance, et un plaisir de partager son quotidien dans un environnement si chaleureux où apprendre est une passion.»



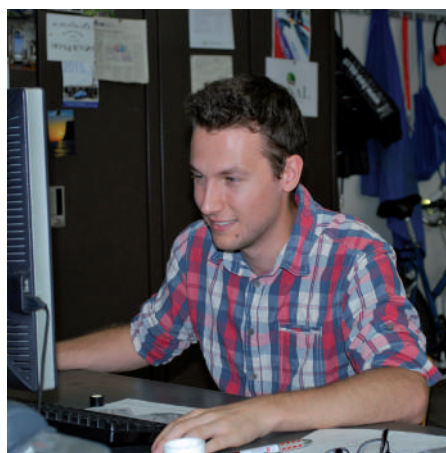
**Chacun
parvient à apporter
sa pierre à l'édifice.**



Responsabilité vis à vis des ressources



Le simulateur en cours de test



Raphaël Bellard : pas de doute, on devine qu'il est heureux de rejoindre l'équipe biomobile !

Le contexte 2015

Actuellement, toutes nos ressources sont mobilisées autour de deux axes :

- La conception-réalisation de la (c)mobile, qui succèdera à (b)mobile. Cette dernière étant hors course (au propre comme au figuré) du fait des incessants changements des règlements des courses.
- La conception-réalisation du handbike pour Silke Pan.

Ces deux projets s'inscrivent dans la même démarche, c'est à dire : responsabilité vis-à-vis des ressources, utilisation la plus large possible des composés naturels, démarche profondément éthique.

Mais, techniquement, ces deux projets obéissent à des objectifs très différents : économies de ressources pour le premier, performances pour le second. Dès lors, si l'expérience de l'un sert à l'autre, la plupart des développements menés ne peuvent pas être transposés sans autre d'un projet à l'autre.

La poursuite simultanée de ces deux projets mobilise totalement nos modestes ressources humaines. D'où l'impression que les choses n'avancent pas aussi vite qu'on le souhaite. Mais, tout devrait se concrétiser l'année prochaine.

Des simulateurs de conduite

Afin de faciliter la formation de nos pilotes, de limiter les risques de casse, mais surtout de permettre à tout un chacun de se rendre compte des difficultés de la conduite de tels engins, nous réalisons actuellement deux simulateurs de conduite. Ils sont décrits plus loin.

De sérieux problèmes de délais d'usage !

Cette année, nous manquons très cruellement de moyens d'usage. Les délais s'allongent; ils atteignent souvent plusieurs mois entre la fin de l'étude et la livraison des pièces usinées. Cette situation n'est pas aisée à gérer. Elle nous retarde et, surtout, déboussole nos jeunes.

Un nouvel arrivant

Raphaël Bellard, un jeune ingénieur issu de l'Institut Supérieur de l'Automobile et des Transports, a été engagé pour mener à bien la conception et la réalisation du handbike destiné à Silke Pan. Précisons que son salaire est entièrement pris en charge par hepia.

Raphaël est passionné de voitures et de mobilité depuis sa plus jeune enfance. Il a attrapé le virus des composites lors d'un stage effectué dans le cadre de ses études. Sur le plan extraprofessionnel, il pratique les sports de montagne et est atteint du «virus du voyage» (sic)

Nous lui souhaitons la bienvenue !

Petite précision ...

... pour ceux qui ne sont pas parfaitement dans le bain : Sur la base de la refonte de la communication opérée par l'agence Cocktail, nous avons retenu les désignations suivantes :

- biomobile est le nom de l'association et le nom générique de nos véhicules
- (b)mobile désigne la voiture «végétale» actuelle
- (c)mobile désigne la voiture en cours de développement



Manifestations

Cité des métiers - Zoom Auto-Moto

Le 25 mars, la Cité des métiers du Grand Genève a organisé un «Zoom Métiers» consacré à la mécanique auto et moto. Des professionnels ont présenté différents métiers du secteur. (b)mobile était présente. Des jeunes en formation, mais également des enseignants, ont pu obtenir une réponse à leurs questions.

Rencontre avec les Associations de Genève

Organisée sur l'initiative de Mme Sandrine Salerno, Conseillère administrative à la Ville de Genève, cette rencontre doit renforcer les liens entre la Ville et les associations actives dans le domaine de l'environnement. Nous y avons présenté nos projets, les réussites et les difficultés. Cette rencontre fût riche en contacts et a permis de nous faire connaître auprès d'organisateur d'évènements liés à la mobilité durable.



Ouf ! (b)mobile est finalement arrivée à Lille (voir ci-dessous...)

Plant based Summit à Lille

Nous avons présenté (b)mobile au « Plant based summit» qui s'est tenu à Lille du 7 au 11 avril. Cette conférence et exposition européenne est dédiée principalement à l'utilisation non alimentaire des produits agricoles.

Notre présence s'explique par la volonté de rencontrer de nouveaux partenaires désireux de nous épauler pour la réalisation de certains éléments de la voiture telles que les verrières. Sur ce point, le résultat ne fût pas à la hauteur de nos attentes. Nous en retirons tout de même une nouvelle piste pour la réalisation d'impression 3D en matériaux bio...

Et c'est la panne !

Nous sommes tombés en panne à quelques kilomètres de notre destination à Lille. Il a fallu charger le bus sur une dépanneuse, trouver un garage qui accepte de rechercher le problème et, surtout, une solution pour arriver à temps pour le montage du stand. Finalement tout s'est bien terminé, mais nous nous sommes heurtés, à un «manque de serviabilité» de tous les intervenants à peine croyable (le dépanneur n'a pas voulu nous conduire au garage Ford, mais nous a conduits dans un garage «de pampa», etc.)



Notre «brave» bus dans le garage dans lequel on nous a conduits...



Passeport-Vacances

Pour la seconde année consécutive, nous avons accueilli des jeunes dans le cadre du Passeport-Vacances (ce sont des activités offertes par le service des loisirs éducatifs de Genève aux jeunes pendant l'été) pour la réalisation de pièces végétales. Les activités sont réparties sur trois jours, au cours desquels les jeunes réalisent des raquettes de plages selon le concept biomobile.

Les jeunes dessinent d'abord leur raquette au gré de leur imagination, puis découpent, poncent, stratifient... et vernissent leurs raquettes personnalisées. Les activités se terminent par les essais «grandeurs nature» des raquettes lors d'un match.

La météo exceptionnelle de cet été, a considérablement réduit les effectifs prévus... Le bonheur des uns ayant fait le «malheur» des autres.



Morgane en action : elle ajuste la forme de sa future raquette



Travaux d'étudiants

Jonas Faillétaz : réalisation d'une mini-biomobile pilotée

Dans le cadre de son projet de semestre et de bachelor, Jonas Faillétaz a réalisé un petit véhicule motorisé et doté d'une caméra et de capteurs. Il représente, schématiquement, (b)mobile à l'échelle 1:32.

Elle est pilotée depuis un simulateur reproduisant fidèlement le cockpit et les commandes de (b)mobile, dans une maquette représentant un quartier urbain ou un circuit.

Ce dispositif pourrait aider à la formation des pilotes, mais surtout, faire vivre aux visiteurs, lors d'expositions ou de manifestations, les ressentis du pilote et la difficulté inhérente à la conduite de (b)mobile.



La mini-biomobile pilotée

Benoit Gherardi : réalisation d'une nouvelle carrosserie

Dans nos recherches relatives à la nouvelle carrosserie pour la (c)mobile, Benoit, étudiant à hepia et passionné d'aéronautique, a contribué à la définition d'une forme idéale pour la carrosserie de (c)mobile.

Benoit a tracé les lignes d'une voiture permettant d'optimiser le comportement de la couche-limite; il a aussi participé activement aux diverses campagnes de mesures en soufflerie que nous avons menées.



Collaboration avec d'autres écoles

Collaborer rend plus fort.

Ecole polytechnique fédérale de Lausanne - EPFL

La collaboration avec la section de génie mécanique de l'EPFL a pris de l'ampleur. Cette année, hormis deux stagiaires que nous avons accueillis cet été, six étudiants ont effectué leur projet d'ingénierie simultanée sur la transmission de (b)mobile. Ce travail s'inscrit dans la suite de ce qui a été effectué l'an dernier. Pour des raisons pratiques, le travail a été scindé en deux volets :

Conception, réalisation d'un double volant d'inertie amortisseur pour (b)mobile

Equipe composée de : Andrew, Lucas et Vincent.

Actuellement, la voiture est équipée d'un volant d'inertie standard, solidaire du vilebrequin et de l'embrayage. Le moteur n'ayant qu'un cylindre, le moment qu'il fournit varie beaucoup dans le temps, soumettant le vilebrequin à d'incessantes flexions, source de fatigue et de vibration.

Le double volant d'inertie est une alternative plus sophistiquée qui permet une déformation en torsion : les vibrations de torsion sont absorbées, soulageant ainsi le vilebrequin. La difficulté réside dans la miniaturisation du système et dans son adaptation au moteur. L'équipe a proposé une solution de double volant d'inertie dont l'élasticité est assurée par des lames flexibles. Elle a également modélisé son comportement.

Conception, réalisation et tests d'un embrayage sans glissement pour (b)mobile

Equipe composée de : Lucien, Stanislas et Sébastien.

L'embrayage actuel manque « d'intelligence ». Le choix d'un embrayage centrifuge est judicieux, mais son fonctionnement doit être amélioré. La modélisation du système a mis en avant ses défauts. Par exemple, dans les embrayages centrifuges, l'élément permettant le rappel des mordaches est un ressort. Cette configuration est classique. Mais en fonctionnement, le ressort est étiré et la force de rappel augmente, ce qui limite le couple transmis. L'équipe a proposé de remplacer les ressorts par des aimants judicieusement disposés; ainsi, la force de rappel diminue avec la distance. Ceci n'est qu'un exemple des améliorations apportées à l'embrayage, ou plutôt des remises en question formulées !



L'équipe de l'EPFL découvrant le prototype de leur dispositif réalisé en impression 3D

Au premier plan : Lucien, Stanislas;

Au second plan : Vincent, Andrews, Lucas et Sébastien.

Les deux groupes ont établi un dossier de dessins d'atelier. Sur cette base, l'atelier de mécanique l'EPFL a usiné l'ensemble des pièces de la transmission. Nous en parlons par ailleurs.



IUT d'Annecy, Mesures Physiques

Pour la première fois, nous avons participé en tant qu'industriel aux travaux d'avant-projet d'étudiants de l'Université de Savoie en spécialité «Mesure physique». Nous avons chargé un groupe de six étudiants d'améliorer et d'ajouter des éléments de mesures sur le banc d'essais du moteur afin d'améliorer son exploitation. Ce travail n'a pas abouti.

Ecoles technique et de métiers de Lausanne - ETML

Comme nous le mentionnions dans les précédentes newsletters, des élèves de l'ETML ont usiné certaines pièces mécaniques de (c)mobile. La qualité d'usinage est au rendez-vous. Un grand merci à toute l'équipe. C'est sans l'ombre d'une hésitation que nous renouvellerons l'expérience !



*Quelques pièces réalisées par les élèves de l'ETML.
Du beau travail !*



*Les élèves de l'ETML qui ont participé à
l'usinage de nos pièces ? Et bien, les voici !*

Lycée de la Joliverie à Nantes

Nous poursuivons nos travaux «main dans la main» avec le lycée de la Joliverie sur la définition aérodynamique de la nouvelle voiture. Les deux carrosseries ne seront pas des sœurs jumelles, mais les grandes lignes seront proches. La décision définitive sera prise cet automne.



Les stagiaires



Bryan (à gauche) en compagnie de Silke et Eric

Institut Supérieur de l'Automobile et des Transports de Nevers (ISAT)

Bryan Maillot : Développement du handbike pour Silke PAN

Bryan a poursuivi le travail initié par Jennifer relatif à la conception du handbike. Il s'est penché plus particulièrement sur le dimensionnement du châssis avec l'objectif de réaliser la première version végétale durant l'été (selon le planning initial...).

La première étape a consisté à concevoir un châssis répondant aux règlements de l'UCI et conforme aux mensurations de Silke Pan. La définition de la géométrie finale a nécessité la construction de trois mulets en acier. Puis, Bryan a conçu le moule du châssis; ce travail a été mené avec l'appui de Décision SA, (connu, notamment, pour la construction de la structure de Solar Impulse) qui aura la tâche de stratifier le châssis en fibre de lin. Le contre-moule, permettant de réaliser le moule, a été usiné, gracieusement, par Swiss CNC Technologies.



Mathias donnant ses instructions à (c)mobile au moyen d'un clavier

Mathias Bradea : Développement de la communication CAN de la voiture

(c)mobile est dans les starting-blocks. Elle sera équipée du nouveau système de suivi de course et d'acquisition de mesures Tricolte développé avec l'aide de M. Vannel.

Dans la voiture, nous trouvons un module GPS et plusieurs accéléromètres et gyroscopes, dont le placement judicieux ainsi que l'analyse permettra de préciser le comportement de la voiture et de ses composants.

Mathias a développé un bus CAN (programmation et gestion du bus) qui assure la communication entre les divers éléments électroniques. Son travail a comporté la vérification des cartes électroniques, mais également la réalisation des boîtiers de protections pour ces cartes et leur intégration dans la voiture.

Mathias a également mis au point des cartes spécifiques afin d'intégrer les nouveaux systèmes qui équiperont la voiture (radar de proximité, capteur de couple utilisant un module Bluetooth, etc.).

Fouad El Youssef : Mise en service du détecteur de présence

Fouad a travaillé sur deux sujets :

- La calibration ainsi que la discrimination de l'écho reçu par les capteurs HF des radars de proximité.
- La programmation des cartes permettant l'intégration des radars ainsi que le capteur de couple sur le réseau CAN.



Fouad à l'œuvre.
Comment s'y retrouve-t-il parmi tous ces fils ?

Pour tester la détection d'obstacles sur la piste, Fouad a réalisé plusieurs campagnes de mesure avec les voitures. Les tests ont permis de constater que la portée des radars n'est pas suffisante. Or, la technologie retenue ne permet pas d'allonger la distance de détection. En remplacement, Fouad a proposé une solution basée sur le traitement d'images.

Dans un second temps, Fouad a travaillé sur la communication selon le protocole Bluetooth. Il a programmé une carte permettant l'échange de données entre le capteur de couple et le bus CAN.

Maxime Goncalves : Amélioration des performances moteurs

Le développement du moteur est une opération de longue haleine. Petit-à-petit, nous franchissons de nouvelles étapes, parfois décisives.



Maxime aux petits soins de «son» moteur

Nous tentons actuellement de réduire le régime de rotation du moteur, ceci pour trois raisons:

- les frottements internes augmentent avec la vitesse de rotation.
- on peut simplifier la mécanique de transmission par chaîne.
- on améliore le taux de remplissage du moteur et l'évacuation des gaz brûlés.

Cette réduction peut être réalisée par un remaniement du cycle thermodynamique du moteur, au travers, par exemple, de la modification de la géométrie des cames.

Dans un premier temps, Maxime a modélisé le fonctionnement du moteur à l'aide du logiciel GT Power; par approximations successives, il a pu déterminer une nouvelle géométrie de cames. Parallèlement, il a amélioré quelques éléments du banc d'essais. Les premières mesures effectuées à la fin de son stage sont prometteuses.



Antoine présentant une de ses créations

Antoine Chaignon : Détermination d'un critère d'efficacité aérodynamique

Dans le cadre de la collaboration avec le lycée de la Joliverie, nous réalisons des campagnes d'essais en soufflerie afin de définir une nouvelle carrosserie. Il s'avère que le Cx n'est pas un critère pertinent pour jauger des véhicules tels que (b)mobile. En effet, il existe un fort couplage entre le comportement des pneus et la carrosserie. Suite à cette réflexion, nous avons établi un critère d'efficacité aérodynamique qui tient compte de cette interaction.

Dorénavant, toutes nos mesures sont guidées par l'optimisation de ce critère.



Polytech Annecy-Chambéry

Anne Dumas et Corentin Masson : Réalisation d'une jante en fibre végétale

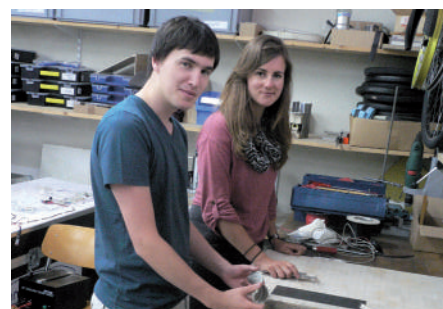
Depuis l'année dernière, nous poursuivons nos recherches en vue de confectionner des roues pour (c)mobile en composite végétal. Sur la base des travaux préliminaires qui ont défini le profil de jante, Anne et Corentin ont poursuivi nos travaux sur la réalisation pratique.

Dans un premier temps, ils ont réalisé des portions de jantes qu'ils ont soumises à des tests mécaniques, pour déterminer, notamment, la résistance à l'écartement des « faces » des jantes (les roues étant équipées de pneus sans chambre à air et la pression de gonflage étant élevée, ces dernières sont soumises à des contraintes importantes). Ces tests ont permis de fixer l'épaisseur des jantes opérationnelles.

En fin de stage, ils ont réalisé deux jantes : une en carbone à titre d'essai et une autre en fibre de lin. La première, qui devait mettre en avant les difficultés de mise en œuvre, a partiellement réussi. La seconde ne correspond pas à nos critères, notamment esthétiques. Une fois de plus, la réalisation d'une biomobile en carbone est à la portée de tous (...ou presque), mais sa réalisation en fibre végétale, ben c'est une autre paire de manches !



La nouvelle jante en lin, versus une « ancienne » jante en aluminium. La nouvelle est plus soft, mais l'autre est plus classe ! Merci Jean-Pierre !



Corentin et Anne, ça roule pour eux !

Mentionnons que c'est l'entreprise OCP Kunststofftechnik à Lyss qui a mis à notre disposition l'autoclave nécessaire à ces réalisations. De plus, elle nous a apporté de précieux conseils.



Massinissa testant son dispositif de communication

Massinissa Khemici : Mise en service de la communication Bluetooth

Le capteur de couple que nous avons développé et qui sera installé sur la roue arrière a fait impression auprès des personnes auxquelles nous l'avons présenté. Il sera aussi intégré dans un projet de chaise roulante instrumentée mené par hepia.

Massinissa a assuré la coordination entre ces projets. Dans un premier temps, il a réalisé et mis en service la communication Bluetooth qui transmettra les signaux du capteur de couple vers le bus CAN intégré à la voiture. A l'aide de cartes de développements, il a réalisé plusieurs tests statiques et dynamiques, tant sur le moteur pour mettre en avant les perturbations liées à la bobine de l'allumage, que dans la voiture avec la carrosserie en carbone (c'est un matériau conducteur).



Polytech Paris

Nicolas Landais : Développement du simulateur de conduite

Nous avons débuté la réalisation d'un simulateur de conduite pour (b)mobile. Son objectif est double : faciliter la formation de nos pilotes et permettre au public de se rendre compte des impressions de conduite et de sa difficulté.

Le pilote est installé dans un cockpit réel de (b)mobile. Il dispose des organes nécessaires à sa conduite. Cependant, le volant, au lieu d'agir sur les roues du véhicule, agit sur un joystick à retour de forces, qui à son tour et grâce au logiciel Dymola (un modèle numérique de simulation du comportement de la voiture), pilote l'environnement dans lequel le pilote est plongé.



Nicolas... Non, il n'est pas virtuel !

Comme dans le cas de la conduite réelle, le pilote ressent sur le «volant» les forces résistantes générées par les roues.

Cette voie est complémentaire à celle que nous avons développée avec la mini (b)mobile se déplaçant dans une maquette de circuit.

Dans un premier temps, Nicolas a apporté son expérience dans le domaine virtuel à Jonas qui travaille sur la mini (b)mobile. Il a réalisé le transfert d'informations entre la petite biomobile et les consignes données par le pilote dans le simulateur.

Puis, il a effectué la programmation nécessaire pour que la vision du pilote du simulateur soit assurée par une lunette de rendu visuel 3D, oculus Rift. Si le pilote modifie l'orientation de la tête, il balaie l'intérieur de la voiture et le paysage environnant, comme il le fait dans le réel.

Nicolas a également fait la jonction avec le travail d'Antoine Barthelmes, un autre stagiaire, qui a réalisé un circuit virtuel qui correspond au quartier des Rois à Genève. Ainsi, virtuellement, la voiture peut se balader en ville...

Par ailleurs, pour faciliter la présentation dans le cadre de manifestations, Nicolas a réalisé un autopilote. Ainsi, «confortablement» assis dans le cockpit, le pilote peut se laisser guider le long du circuit et suivre en direct les manœuvres exigées pour assurer des trajectoires correctes.

Le travail de Nicolas et de ses «acolytes» a bluffé plusieurs experts par son niveau et sa qualité.

IUT Annecy, Mesures Physiques

Romain Sanchez : Mise en service du capteur de couple

Nous avons décrit précédemment les travaux effectués par les jeunes sur le capteur de couple développé par Estelle; ces travaux portaient sur l'électronique et la transmission de données. Romain a été chargé de la partie mécanique de la «chose» et a caractérisé le capteur de couple en statique et dynamique.

Pour cela, il a conçu un banc d'essais statique permettant d'appliquer un couple sur le capteur, puis pour «profiter» du temps d'usinage, il a dessiné les pièces d'adaptation pour solliciter le capteur sur le banc d'essais dynamique.



Romain et le capteur de couple

Nous avons subi de sérieux retards dans les usinages. Ce n'est que tardivement que Romain a pu réaliser le montage du banc et effectuer les mesures statiques. Les résultats sont encourageants : le capteur est digne de Biomobile !

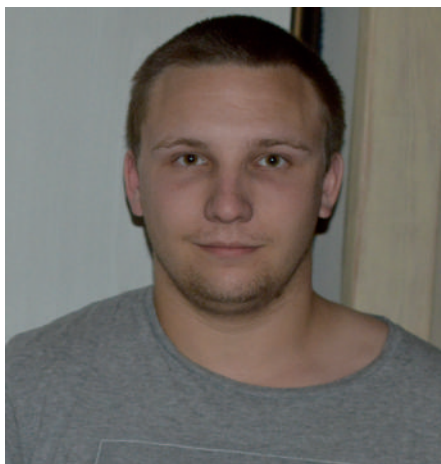


Guilhem est fier de son travail... et ça se voit !

Guilhem Escudero : Amélioration des mesures aérodynamique

Lors de nos dernières campagnes de mesures en soufflerie effectuées au CMEFE (Centre de compétences en mécanique des fluides et énergétique d'hepia), nous avons relevé des incohérences dans les mesures. Occasionnelles, mais inacceptables, nous voulions en connaître la source.

Avec une application de bédectin, Guilhem a exploré toutes les voies possibles dans le but de cerner l'origine de ces perturbations. Sur la base d'un plan d'expérience mettant en avant de nombreux paramètres, il a trouvé la source des erreurs. Il s'agissait de problèmes dans un connecteur.



Antoine... heureusement que le paysage virtuel qu'il a créé n'est pas aussi austère que sa photo...

Institut d'Administration des Entreprises Savoie Mont-Blanc (IAE)

Antoine Barthelmes : Réalisation de l'environnement virtuel pour le simulateur

Nous accueillons régulièrement des jeunes issus de la filière Communication et Hypermédia de l'Université de Savoie. Ils apportent une touche originale à nos travaux et permettent également de suppléer à certaines de nos lacunes.

Cette année, c'est Antoine qui nous a prêté main forte. Il a été chargé de créer le rendu virtuel 3D du simulateur de (b)mobile et de la piste sur laquelle elle évolue. Sur la base d'images recueillies sur le web, il a recréé complètement l'environnement virtuel dans lequel se déplace la voiture virtuelle. Ainsi, on peut, depuis le poste de pilotage du simulateur, se balader en ville de Genève dans le quartier des Rois. Il a également recréé l'intérieur visuel de la voiture. Ainsi le «pilote», assis dans le simulateur, visualise aussi bien l'intérieur de (b)mobile que son environnement.

Le rendu 3D est surprenant et l'immersion est totale.

Ecole polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)

Lucien Panetta : Modélisation du nouvel embrayage

Faisant partie du groupe d'étudiants de l'EPFL qui a travaillé sur la transmission, Lucien, s'est proposé de poursuivre ce travail pendant l'été. Il a commencé par l'assemblage des pièces usinées par l'atelier de l'EPFL, puis il a réalisé des mesures afin de caractériser le système et vérifier la cohérence avec le modèle établi. L'essentiel de son travail a porté sur l'amélioration du modèle de comportement de l'embrayage. C'est un sujet difficile et sur lequel nous n'avons trouvé aucune référence sérieuse. Son travail sur le modèle est remarquable.

Philippe Hergibo : Essais aérodynamiques

Philippe a souhaité consacrer ses vacances à un stage dans le domaine de l'aérodynamique. L'été ayant été largement dédié aux essais aérodynamiques, ceci tombait à point nommé. Philippe a largement participé aux campagnes d'essais que nous avons menées cet été. En complément, il a dépouillé et analysé l'ensemble des mesures effectuées.



Lucien en «bagarre» avec «son» modèle



Philippe, dans un environnement peu habituel !



Evolution de la voiture



Léopold assemblant le mulet de (c)mobile

**mais
quel fil ?
ben, on y
travaille !**

(c)mobile

Nous avons conçu un nouveau circuit d'alimentation en carburant qui allie nylon et aluminium. Il est nettement plus «classe» que le précédent. Cependant, nous ne savons pas encore s'il sera homologué par les organisateurs du Shell Eco-marathon, souvent très restrictifs.

Nous l'avons déjà présenté dans le précédent numéro des news, Léopold, un de nos stagiaires, a grandement contribué au développement et à l'avancement de la (c)mobile.

Léopold a conçu le berceau arrière, ainsi que le système de commande de la direction. Pour tenir compte de l'évolution future des règlements des compétitions, une commande de direction par volant a été privilégiée. La transmission de l'effort sur la direction se fera mécaniquement à l'aide d'un fil; c'est certainement la version plus légère qui puisse être réalisée. Reste une question : quel fil ? On y travaille !

Le mulet de (c)mobile est en cours d'assemblage. Nous souhaitons pouvoir effectuer les premiers tours de roues avant le retour du froid et du mauvais temps.

Nous devons encore tirer les conclusions définitives des diverses campagnes d'essais aérodynamiques que nous avons faites sur une dizaine de maquettes. Sur cette base, nous définirons la forme définitive de la carrosserie, tout en respectant une signature visuelle : on veut conserver un air de famille.

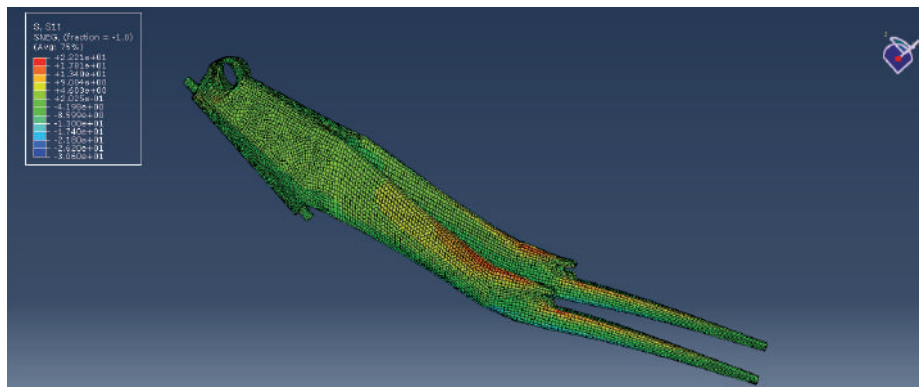
Nous mettons tout en œuvre pour que, sur tous les points, (c)mobile soit digne de biomobile !

Malheureusement, comme nous l'avons déjà souligné, la mise en service de la voiture accuse un retard assez important; dû principalement aux délais d'usinage. Mentionnons que l'équipe des SIG nous a souvent dépannés en réalisant des pièces dans des délais «inespérés».



Le handbike

C'est à Raphaël que revient l'essentiel du travail mené sur le handbike. Il est épaulé par Eric Vittecoq.



Détermination des contraintes dans la fourche du handbike à l'aide du logiciel Abaqus.

L'étude avance et le design se précise. Le contre-moule est en cours d'usinage chez Swiss CNC Technologies et le master a été réalisé par Maquette74. L'ensemble ira prochainement chez Décision SA pour la fabrication des moules en fibres de verre.

Actuellement, Raphaël se consacre à la conception de la fourche. Il a dessiné une fourche simplifiée afin de pouvoir équiper le handbike et de le rendre opérationnel dans les meilleurs délais, ceci pour vérifier rapidement son adéquation avec le cahier des charges.

Les essais

Les essais de la (c)mobile ainsi que du handbike n'ont pas encore eu lieu, ces deux véhicules n'étant pas opérationnels.

Les tests «sur routes» ont été entrepris avec la biomobile bleue sur le circuit du Plantin. L'organisation avec le TCS est bien rodée et fortement appréciée.

Les pilotes

Clément a assuré le pilotage de la voiture lors des quelques «tours de roues» effectués cette année. Mais, nous retrouverons nos pilotes habituels lors de notre prochaine participation aux courses avec (c)mobile.



L'association biomobile



Les timbres biomobile conçus par Kevin

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.



Du côté de nos sponsors

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 situation la plus noire depuis le début de l'histoire de biomobile. A ce jour, nous n'avons reçu aucun financement. Les refus rencontrés sont tous justifiés par des raisons externes à biomobile, situation économique, nouvelle politique de sponsoring, restructuration, etc.

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.

Dassault Systèmes - Axemble Suisse

Depuis plusieurs années, Dassault Systèmes, par l'intermédiaire d'Axemble Suisse, met gracieusement à notre disposition quatre licences industrielles du logiciel de CAO SolidWorks. Quasiment toutes les pièces et ensembles conçus au sein de l'équipe biomobile et par les stagiaires, sont réalisés à l'aide de ce logiciel.

Pour nos développement de plus en plus poussés dans le domaine des pièces en composites, Dassault Systèmes a complété son soutien en nous offrant des licences pour l'utilisation du logiciel Abaqus. Ce logiciel de calcul par éléments finis est notamment utilisé dans l'industrie aéronautique.

Honda Europe

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

Bcomp

Outre une assistance technique, Bcomp nous fournit régulièrement le lin sous diverses formes, ainsi que d'autres matériaux qu'il commercialise.

Fondation Gelbert, Loterie Romande et Office cantonal de l'Energie

L'aide apportée par ces trois entités est, cette année, 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 handbike.

hepia

Etroitement impliquée dans le projet, hepia nous facilite grandement la tâche par les multiples commodités qu'elle nous offre. La mise à disposition d'un grand local 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.

EPFL Section de génie mécanique

La section de génie mécanique de l'EPFL a accepté de prendre en charge la réalisation de l'ensemble embrayage - double volant amortisseur conçus par les étudiants de cette école qui ont travaillé sur la transmission de (b)mobile.

L'embrayage et le double volant amortisseur ont donc été usinés par l'atelier de mécanique de l'EPFL. C'est un ensemble très complexe qui a été réalisé avec une minutie qui doit être soulignée. Un tout grand merci !

Cet élément sera testé et validé, le printemps prochain, par un autre groupe issu de la même école.



L'ensemble embrayage-volant conçu par des étudiants de l'EPFL et réalisé par l'atelier de mécanique de cette école



SIG

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

Malheureusement, pour des raisons internes à SIG, ces derniers n'ont pas pu reconduire leur soutien financier cette année. La situation sera revue l'année prochaine.

Ville de Genève

Indépendamment de l'appui financier que nous apporte la ville de Genève, nous sommes en discussion afin de réaliser 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.

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 produits les diverses maquettes servant aux essais en soufflerie, ainsi que le master nécessaire au moulage du châssis du handbike. Beau travail !

OCP Kunststofftechnik

Plus haut, nous mentionnons que nous cherchons à développer une technologie pour réaliser des jantes en lin. Ce travail nécessite des équipements assez lourds que nous ne possédons pas. Par exemple, pour le moulage et la polymérisation d'un prototype de jantes, nous avons besoin d'une étuve pressurisée d'assez grandes dimensions qui puisse contenir la jante et son moule. Finalement, c'est l'entreprise OCP Kunststofftechnik à Lyss qui a mis à notre disposition à des conditions très «attractives» un autoclave autorisant une température de 120 degrés et une pression de 5 bars nécessaires à la polymérisation du prototype. Un grand merci !



L'autoclave mis à notre disposition
Le moule de la jante (en blanc) semble bien petit...

CleantechAlps

CleantechAlps participe, régulièrement et de manière sensible, au financement de notre présence à diverses manifestations.

Fondation Swiss Engineering

Swiss Engineering a consacré plusieurs articles relatifs à biomobile dans sa publication, la Revue Technique Suisse.

Swiss CNC Technologies

Le handbike que nous concevons constitue une pièce d'assez grandes dimensions; de plus il n'est pas possible de le réaliser en plusieurs éléments. Les dimensions du moule sont donc conséquentes et dépassent largement les possibilités des machines dont disposent nos «usineurs» habituels.

Finalement, c'est une jeune entreprise, Swiss CNC Technologies à Genève, œuvrant dans des domaines de pointe de l'aéronautique, qui a accepté d'usiner le moule à titre gracieux.

C'est un immense service rendu et nous en remercions particulièrement son directeur technique, Monsieur Laurent Velati

Et tous les autres...

Ces lignes ne mentionnent que quelques sponsors. 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.



Des renforts bienvenus!

M. Maurer nous a une fois de plus aidés pour les travaux de soudure.

Dans un autre domaine, 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. Nous utilisons aussi, à de nombreuses reprises, l'installation de stéréolithographie pour la production de prototypes.

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

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.

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

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

Ces aides nous sont particulièrement utiles et sont très appréciées.

Ce qui nous attend...

Beaucoup d'éléments sont en cours d'étude ou de réalisation; certains demandent encore un peu de réflexion, d'autres sont dans les « mains » des usineurs, mais la concrétisation des travaux décrits ci-dessus occupera les mois à venir.

Il est aussi vrai que, au fil des versions, biomobile devient de plus en plus complexe et englobe de nombreux éléments qui ne sont pas purement mécaniques.

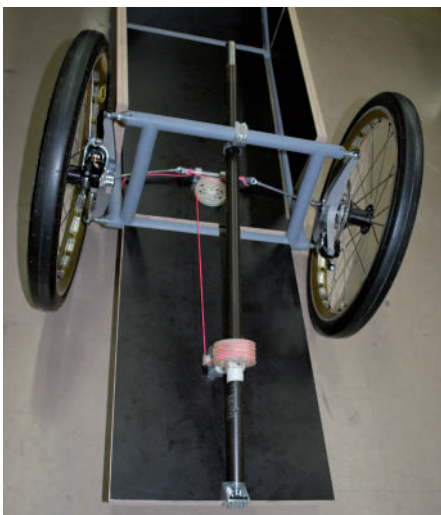
Ainsi, la partie électronique prend de plus en plus d'importance, des technologies sans fils sont utilisées, la réalité virtuelle frappe à nos portes. Ces développements, nouveaux pour nous, ne sont possibles que grâce à un engagement conséquent de plusieurs professeurs d'électronique, de microprogrammation et d'étudiants prêts à suivre l'évolution rapide des nouvelles technologies.

Ces développements rendent l'intégration très complexe et vont nous occuper largement ces prochains mois.

Si le fil rouge du projet biomobile est et reste la minimisation du recours aux ressources non renouvelables, sur (b)mobile, il reste encore trois « gros » éléments qui ne respectent pas cette ligne. Ce sont :

- le moteur.
- les verrières.
- les jantes.

 **Le futur est déjà là**



Le train avant du mulet de (c)mobile et sa direction... à « ficelle » !



Pour des raisons évidentes, et même si certains éléments sont déjà en matériaux verts, le moteur restera «fossile».

Nous nous démenons depuis deux ou trois ans pour trouver un industriel qui accepte de relever le défi des verrières. Il faut dire que les règlements, qui interdisent l'utilisation de matières cassables, nous compliquent sérieusement la tâche. Nous avons plusieurs pistes, mais rien ne se concrétise.

Par contre, il est certain que (c)mobile sera équipée de jantes en lin. Nous sommes à bout touchant et la réalisation de ces jantes s'inscrit clairement dans les activités prioritaires.

Les stagiaires

Nous accueillerons cet automne huit stagiaires. Leur travail porte notamment sur la mise en service de (c)mobile, la réalisation d'un banc d'essais de pneumatique et la réalisation d'un boîtier de commande de l'injection du moteur.

Les manifestations

Salon I-Connect à Lyon

Ce salon, réservé aux professionnels, se tiendra les 15 au 16 septembre à Lyon. Il est dédié aux objets connectés. (b)mobile sera présentée sur le stand de hepia. Elle y servira, non seulement d'accroche, mais également de «vitrine» d'exposition des divers dispositifs électroniques réalisés à hepia et qui équipent la voiture.

BMW Group Sustainability Day, le 14 octobre à Munich

Ce printemps, BMW a lancé un appel aux entreprises innovantes dans le domaine des économies d'énergie et des réductions des émissions de CO₂; précisant que le constructeur inviterait les vingt entreprises les plus significatives à une journée «mobilité durable» organisée à son siège de Munich.

(Un peu à notre surprise, il est vrai), les organisateurs nous ont informés que notre «entreprise» avait été accueillie favorablement et qu'ils avaient décidé que biomobile ferait partie des 20 entreprises présentes le 14 octobre à Munich.

Une fois de plus, notre modeste association se retrouve aux côtés des grands. Il est évident qu'il s'agit pour nous d'un grand honneur, mais aussi d'une reconnaissance de nos travaux.

Journées de la technique à Lausanne

Nous participerons à la journée de la technique organisée par Swiss Engineering. Le programme définitif n'est pas encore arrêté, elle se tiendra le jeudi 29 octobre prochain au Swiss Tech Convention Center à l'EPFL.

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
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
DMR Télécom, Genève	www.dmrtelecom.ch
Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg	www.eia-fr.ch
Ecole polytechnique fédérale, section génie mécanique Lausanne	sti.epfl.ch/page-1593.html
Ecoles Technique et de Métiers, Lausanne	www.etml.ch
Enjoy-promotion, Annecy	www.enjoy-promo.com
Eponges 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
Hepia, Genève	www.hesge.ch/hepia
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, Chavanoz	www.maquette74.com
Maurice Pillet, Annecy	---
Mavic, Annecy	www.mavic.com
Mecaplex Ltd, Grenchen	www.mecaplex.ch
Nationale Suisse Assurances, Genève	www.nationalesuisse.ch
Office cantonal de l'Energie, 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
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