

WWW.ARTECH-GE.CH

Le mot du Président

L'actualité technique et scientifique

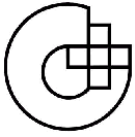
Des carburants verts pour les avions ?

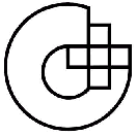
Du carburant à partir de lumière solaire ?

Sorties et activités pour cette année

Liste des membres

Composition du comité 2012





Mot du Président

Bonjour,

Une nouvelle année commence pour l'association. Comme d'habitude, vous trouverez votre bulletin de cotisation. Pour éviter tout malentendu en fin d'année, je vous demanderais de bien vouloir vous acquitter du montant de votre cotisation. Par avance merci pour votre diligence.

Dès cet automne, des changements vont peut-être apparaître dans le canal de diffusion des informations. En effet, notre journal, bien qu'étant de très bonne facture et avec des articles très intéressants, va peut être disparaître au profit d'une « Newsletter ».

Le comité va débattre de cette nouvelle possibilité.

Pour ceux qui le désirent, nous aurons besoin d'adresses électroniques valides pour envoyer les « Newletters ». Ceux qui reçoivent la version électronique du journal ne sont pas concernés par cette dernière remarque.

Je vous rappelle qu'en tant que membre de l'ARTECH, vous disposez gratuitement d'une adresse mail sous le format suivant :

xxxx@artech-ge.ch

Envoyez un mail à Denis (denis@artech-ge.ch) pour toute demande de mail. Nous sommes hébergés par Infomaniak.

Avec toute mon amitié et à très bientôt

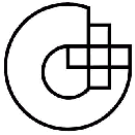
Didier Moullet
Président ARTEch-Ge

Impressum

Editeur :	Comité ARTEch
Rédaction :	Christophe Battagliero Marc Berchten
Mise en pages :	Ch. Battagliero
Correspondance :	ARTEch Case postale 15 1283 La Plaine
e-mail :	contact@artech-ge.ch

Le bulletin de l'ARTEch paraît 2X par an

Tirage : 40 exemplaires



Des carburants verts pour les avions ?

Pour limiter leurs émissions de dioxyde de carbone et réduire leur dépendance au pétrole, les professionnels de l'aviation aimeraient remplacer en partie le kérosène. Cette volonté se heurte à la disponibilité des ressources.

Les moteurs d'avions vont changer de régime ! Dans un livre blanc sur les transports paru en mars 2011, la commission européenne conseille de remplacer le kérosène par des carburants dérivés de plantes à hauteur de 40% en 2050. Cette suggestion vient s'ajouter à une liste déjà longue d'engagements à réduire l'impact environnemental de l'aviation.

Au niveau mondial, les professionnels ont ainsi décidé de chercher à diviser par deux leurs émissions de dioxyde de carbone d'ici 2050, malgré une augmentation du trafic. Cet objectif ne pourra être tenu qu'en recourant à des carburants alternatifs. Conscients de cet impératif, les industriels s'intéressent de près aux ressources végétales. Ils enregistrent déjà des succès. En 2008, un Boeing 747 de la compagnie Virgin Atlantic s'est envolé de l'aéroport de Londres en direction d'Amsterdam. Sa particularité ? Dans l'un des quatre moteurs, un cinquième du kérosène a été remplacé par un dérivé d'huile de coco et d'huile de palme. Une première mondiale, suivie par une dizaine d'autres vols de démonstration.

Qu'est devenue cette impulsion ? Certes, le pétrole règne encore en maître dans les moteurs d'avion. Mais dans un contexte de volatilité des prix de l'or noir et de montée en puissance des préoccupations environnementales, la volonté de lui trouver des substituts est plus forte que jamais.

Or, pour pouvoir prétendre embarquer à bord, les candidats doivent répondre à des critères précis, propres aux carburants d'avion :

- délivrer suffisamment d'énergie pour assurer la propulsion.
- résister au froid, pour ne pas geler en altitude.

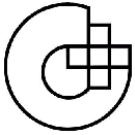
- Avoir une composition physico-chimique compatible avec les moteurs actuels, car le remplacement de l'ensemble de la flotte n'est pas envisageable, sachant qu'un avion de ligne a une durée de vie d'une trentaine d'années.

Etanchéité. Les carburants de substitution doivent contenir suffisamment d'hydrocarbures aromatiques, car les joints des moteurs piègent ces molécules et gonflent. Si l'on met un carburant qui n'en contient pas dans un moteur qui a été utilisé précédemment avec du kérosène, les composés aromatiques migrent vers le carburant, ce qui pose des problèmes d'étanchéité.

En pratique, les solutions de substitution les plus avancées prévoient d'ailleurs d'opter pour un mélange d'un produit alternatif avec du kérosène, afin de retrouver l'ensemble des molécules présentes dans le carburant usuel.

Reste à identifier les plantes adéquates. Du point de vue de la transformation chimique, pas de problème : plusieurs procédés existent. L'un des plus prometteurs est *l'hydrotraitement d'huile végétale* (ex : huile de palme ou huile de coco). La première étape est un traitement à l'hydrogène, pour éliminer les atomes d'oxygène contenus dans les acides gras, qui diminuent la quantité d'énergie délivrée par la combustion du carburant. Dans un second temps, les molécules sont isomérisées. Autrement dit, les longues chaînes d'atomes de carbones et d'hydrogène sont transformées en chaînes plus courtes et plus ramifiées, qui résistent mieux au froid. Bien maîtrisé, ce procédé pourrait obtenir prochainement le sésame des autorités de certification internationales pour être utilisé dans des vols commerciaux.

Les carburants dits *Fisher-Tropsch* ont, eux, déjà obtenu leur passeport pour les moteurs d'avion. Ils



sont fabriqués par transformation d'un gaz de synthèse (un mélange de monoxyde de carbone et de dihydrogène) en chaînes d'hydrocarbures, grâce à l'action d'un catalyseur. Depuis septembre 2009, ils peuvent être mélangés avec du kérosène à hauteur de 50%. Pour l'instant, le gaz de synthèse est généralement issu d'une combustion incomplète de gaz naturel ou de charbon (avec un bilan carbone moins favorable que celui du kérosène). Toutefois, il pourrait aussi provenir, à l'avenir, de la combustion incomplète de n'importe quelle matière première végétale, y compris de déchets.

Malheureusement, ces deux procédés ne constituent pas à eux seuls une solution de remplacement. Premier écueil : leur prix. Ainsi, l'huile végétale se négocie au prix du kérosène, alors qu'elle doit encore subir une série de traitements dans des installations coûteuses pour être utilisée comme carburant.

Surfaces disponibles. Second écueil : la disponibilité de la matière première. Le précédent des agrocarburants destinés aux voitures, accusés de faire grimper les prix agricoles, a laissé des traces. Pour éviter une polémique identique, l'aviation entend limiter la compétition avec des cultures alimentaires. Reste à identifier les végétaux les plus adaptés et à les récolter en quantité suffisante.

Parmi les plantes à huile, pouvant être valorisées par hydrotraitement, les industriels s'intéressent notamment au *jatropha*, originaire des régions semi-arides et capable de pousser sur des sols pauvres, ou encore à la *camelina*, cultivée autrefois pour son huile. Dans la famille des graminées, plusieurs plantes herbacées de grande taille, comme le *panic érigé* et le *miscanthus*, produisent rapidement une grande quantité de biomasse, qui pourra être traitée par le procédé Fischer-Tropsch. Mais les surfaces disponibles pour les cultiver seront-elles suffisantes ?

C'est la question à laquelle s'est attelé le programme européen *Swafea*, qui vient de s'achever. Ils sont partis d'une projection des besoins alimentaires en 2050 pour prédire les surfaces arables nécessaires pour les satisfaire. Ils ont ensuite estimé les volumes d'agrocarburants qui pourraient être produits sur les sols restants, en vue d'une transformation par les deux voies bien maîtrisées : l'hydrotraitement et Fischer-Tropsch. Conclusion ? Les ressources et les technologies actuelles ne permettent pas de réduire de moitié les émissions de gaz carbonique de l'aviation en 2050. Il faut donc augmenter le rendement des

procédés de transformation et se tourner vers d'autres ressources, comme les algues.

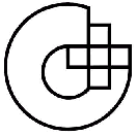
Micro-algues. La voie à laquelle fait allusion le coordinateur de *Swafea* est encore embryonnaire, mais elle est celle qui fait le plus parler d'elle. Les micro-algues, des organismes monocellulaires, pourraient être cultivées dans des bassins ou des bioréacteurs dédiés. Donc sans concurrence directe avec les terres arables. Or, la teneur en lipides de certaines d'entre elles dépasse les 70%, et elles se divisent en moyenne une fois par jour. Deux caractéristiques qui promettent des rendements très élevés, à condition d'optimiser les procédés de production à grande échelle, de récolte et d'extraction de l'huile. Et ce, à un coût raisonnable. Autant d'objectifs qui ne sont pas encore à portée, mais pourraient se réaliser dans les années à venir.

La stratégie chez Boeing suggère une approche complémentaire : diversifier les voies de transformation de la biomasse est aussi important que de diversifier les ressources permettant de l'obtenir. La disponibilité d'une ressource durable en quantité suffisante pour les besoins de l'aviation n'étant pas assurée, il est indispensable de disposer d'une palette de modes de traitement pour pouvoir choisir celui qui est le mieux adapté à un type de biomasse donné.

Dans le cadre d'un autre projet européen, *Alfa Bird*, ce dernier travaille à l'identification des procédés de transformation des végétaux sur lesquels les efforts devraient se concentrer. A savoir, non seulement les plus avancés d'entre eux, mais aussi d'autres, plus prospectifs, comme la liquéfaction de la biomasse. Celle-ci permet d'obtenir, par des traitements typiques de raffinerie, des composés aromatiques. Les chercheurs vérifient la conformité de ces produits aux exigences des carburants d'avion. Ils évalueront également les émissions imputables à ces nouveaux carburants tout au long de leur cycle de vie et la rentabilité des différentes technologies. A la fin du projet, en mai 2012, ils espèrent ainsi pouvoir éclairer l'aviation sur son avenir...

(Source : La Recherche)

C.B.



Du carburant à partir de la lumière solaire ?

L'énergie du futur devra être propre, sûre et couvrir les besoins de milliards d'êtres humains. Ce ne sera possible que moyennant de nouveaux développements issus de la chimie.

Aujourd'hui, l'approvisionnement en énergie s'apparente à un baril de poudre. Avec les centrales nucléaires, on court le risque d'irradier de vastes étendues. Et en brûlant du pétrole, on réchauffe l'atmosphère – lentement, mais sûrement, avec des conséquences imprévisibles pour les êtres humains, les animaux et les plantes. Comment satisfaire nos besoins en énergie sans dévaster la planète ? Et quel rôle la chimie est-elle susceptible de jouer dans ce processus ?

L'étude menée par Trialogue Energie Suisse montre que si l'on veut assurer une bonne qualité de vie en Suisse, tout en abaissant la consommation d'énergie et les émissions de CO₂, il faut découpler la croissance économique annuelle et la production d'énergie par tête. Avec un objectif : en 2050, les technologies renouvelables devraient fournir plus de la moitié de l'énergie. Si l'on veut y parvenir, il sera nécessaire d'améliorer l'efficacité énergétique, notamment dans le domaine des transports. Or, une telle évolution n'est possible que moyennant de nouveaux développements issus de la chimie.

D'après les chercheurs, en 2050, les voitures qui circuleront sur les routes de Suisse seront propulsées par différents types de moteurs : à explosion, hybrides, électriques ou à hydrogène (pile à combustible).

Des oxydes conçus sur mesure. Mais nous n'en sommes pas encore là : aujourd'hui, les batteries des voitures électriques ont une densité énergétique trop faible. Des chimistes étudient donc différents systèmes capables de stocker de l'électricité, qui prennent moins de place. Avec de nouveaux matériaux pour les batteries conventionnelles au lithium : des oxydes conçus sur mesure, par exemple de la classe des *pérovskites* ou des *spinelles*, seraient susceptibles d'améliorer la performance des accumulateurs lithium-ions de l'avenir. Il existe encore d'autres concepts, certes prometteurs, mais pas encore mûrs : par exemple, la pile *lithium-air*, où l'oxygène joue le rôle de réactif pour le lithium. La durée de vie des batteries fait aussi l'objet de recherches. L'accumulateur d'un

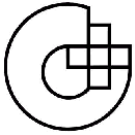
véhicule doit en effet pouvoir se décharger et se recharger des milliers de fois, mais aussi être sûr et garantir notamment que le lithium, hautement réactif, ne réagira pas à l'électrolyte, à l'eau ou à l'humidité de l'air.

Les chimistes de l'Institut Paul Scherrer (PSI) placent un grand espoir dans le développement de piles à combustibles, capables de transformer l'hydrogène et l'oxygène en eau, en chaleur et en énergie électrique. Dans la pile à combustible, les deux éléments chimiques sont séparés l'un de l'autre par une membrane dense et ultrafine, qui ne doit laisser passer que les noyaux d'hydrogène, c'est-à-dire les protons. Les électrons, eux, sont obligés de circuler vers la contre-électrode, au contact de laquelle l'oxygène contenu dans l'air se sépare en deux atomes. Au niveau des matériaux intervenant dans ces processus, le potentiel d'amélioration est encore considérable, et des chimistes sont en train de le sonder.

Autre option très débattue pour l'avenir : les agrocarburants. Etant donné que certaines méthodes ont été récemment remises en question, le PSI se concentre sur la production de méthane à partir de la biomasse, par exemple pour des véhicules à gaz. Pour ce faire, des déchets végétaux, du purin ou des boues d'épuration sont soumis à une forte pression, puis leurs éléments nutritifs précipités par chauffage, afin d'être réutilisés comme engrais. La substance organique restante est alors transformée en méthane. Le catalyseur utilisé à cet effet doit rester stable, même avec des substances agressives.

L'énergie solaire représente aussi un terrain de prédilection pour les chimistes. Dans le photovoltaïque, la demande s'oriente vers des matériaux plus efficaces et des procédés de fabrication meilleur marché. Pour des cellules organiques, on cherche surtout, aujourd'hui, à trouver de nouveaux

colorants susceptibles de capter la plus grande partie possible de la lumière solaire et de transformer cette



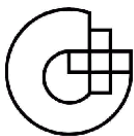
dernière en électricité par séparation des charges. Produire des cellules de plus en plus minces permettrait également de réduire le besoin en matériel et d'abaisser les coûts de production du courant.

Le soleil pour décomposer l'eau. Il sera peut-être possible un jour de fabriquer aussi un carburant à partir de la lumière du soleil. La vision qui sous-tend cette technologie en développement est la suivante : décomposer l'eau à l'aide de la lumière solaire. Pour ce faire, il faut un composé qui puisse être chauffé à environ 2000 degrés par cette lumière fortement concentrée et qui stocke cette énergie. Il se produit alors une réaction, lors de laquelle un gaz, composé d'hydrogène et de monoxyde de carbone, se constitue à partir d'eau et de dioxyde de carbone – ce gaz, dit de synthèse, peut être converti en essence, kérosène et autres carburants liquides. Différents projets sont conduits dans ce sens au PSI et à l'EPFZ. Pour cette année, il est prévu de démontrer la faisabilité du processus et son efficacité à grande échelle, dans une installation test, en France.

Pour toutes les autres formes d'énergie également, la chimie joue un rôle important. Dans le cas de l'éolien, des matériaux sont à l'étude pour recouvrir les rotors afin de les protéger du gel. La géothermie a, quant à elle, besoin de fluides de forages adaptés. Et pour l'énergie nucléaire, chimistes et physiciens testent de nouveaux procédés permettant de séparer les produits de fission des noyaux lourds. Par ailleurs, certains chercheurs spécialisés développent des super-matériaux susceptibles d'être utilisés dans les réacteurs nucléaires de quatrième génération, afin d'empêcher la formation et la propagation de fissures. Pourtant, il convient de ne pas trop attendre de la science. Les chimistes peuvent mettre à disposition des méthodes, des technologies, voire les améliorer. Mais au final, la décision revient à la société : c'est à elle de faire son choix ...

(Source : Horizons)

C.B.



Sorties et activités

Bonjour à toutes et à tous, ci-dessous, le programme des festivités jusqu'en août prochain.
Alors, à vos agendas !!!

Afin de changer un peu le menu du repas du comité, cette année, ce repas aura lieu au :

Restaurant « Les Curiades », le jeudi 14 juin 2012, à 18h30

Le programme est le suivant : apéro + repas sur place.

A savoir : L'heure du rendez-vous pour cette soirée est fixée à **18h30 sur place**.

L'adresse du restaurant est la suivante : **10 chemin Vieux-Lully, 1233 Lully**

Ce repas n'est pas offert par l'association, chaque participant, tout comme les membres du comité, paieront leur part.

Si vous souhaitez vous inscrire au repas, contactez-moi (infos ci-dessous)

Le délai d'inscription est fixé au jeudi 4 juin 2012

Satigny, colline des chèvres, le samedi 25 août 2012, dès 11h30

Le programme est le suivant : pique-nique, grillades ...

Pour cette sortie, **le délai d'inscription est fixé au mercredi 16 août 2012**

Le nombre de place étant illimité (presque !), n'hésitez pas à venir en famille !!!

Pour les inscriptions, laissez-moi impérativement vos noms, prénoms, n° de téléphone, adresse e-mail (si vous en avez une !), afin que je puisse vous confirmer personnellement la validité de votre (vos) inscription(s) :

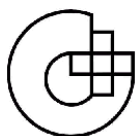
Vous pouvez me joindre par : **e-mail** : marc.berchten@firmenich.com

téléphone : +41 22.780.78.15 (journée)

+33 450.41.53.32 (soirée)

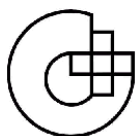
+41 79.729.79.38 (soirée)

Amicalement
Marc Berchten



Liste des membres

ANDREETA Pierre	Plan-les-Ouates	Electronique
BACHMANN Jean-Jacques	Grandson	Electronique
BAEZA Alexandre	Aïre	Electronique
BARRAS Pierre Léon	Carouge	Génie Civil
BASSO Roberto	Meyrin	Génie Chimique
BATTAGLIERO Christophe	Vulbens (F)	Génie Chimique
BERCHTEN Marc	Thoiry (F)	Génie Chimique
BONIELLO Rémo	Vinzel	Electronique
BOUNAB Deif	Prilly	Génie Civil
CARBONE Denis	Troinex	Electronique
CARNEIRO SOARES Paulo	Genève	Génie Civil
CARRETI Robert	Gaillard (F)	Mécanique
DECAILLET Alain	Genève	Electronique
DESCHENAUX Jean-Paul	Carouge	Génie Civil
DESIMONE Laurent	Epalinges	Informatique
DI LUCA Serge	St Genis-Pouilly (F)	Electronique
DIVOUX Jean-Noël	La Chaux-de-Fonds	Electronique
ESSELBORN Philippe	Commugny	Génie Chimique
FERRIERO Giuseppe	Prangins	Electronique
FRATERNALE Olivier	Vernier	Mécanique
FREIHOLZ Alain	Vernier	Informatique
GIROUD Jean-Louis	Vandoeuvres	Mécanique
GUIDI Marco	Perly	Mécanique
IMBRUGLIA Piero	Genève	Génie Chimique
JANUSZEWSKI Yves	Bernex	Mécanique
LANZILLOTTA Agostino	Corsier/Vevey	Génie Civil
LEGRAND Christian	Châtillon-sur-Cluses (F)	Electronique
MONNET Raphaël	Bex	Génie Civil
MOULLET Didier	Aire-la-Ville	Electronique
NINO Francisco Javier	Genève	
QUADRI Vincent	Chavannes des Bois	Mécanique
PONCE Jorge	Nyon	Electronique
PRADERVAND Alain	Saint-Jean de Gonville	Mécanique
ROESSLI Pierre-Alain	Ayamonte – Huelva (E)	Informatique
SCHWOB Hans	Bassins	Mécanique
SEGATORI Jean-François	Denens	Mécanique
VUAGNAT Olivier	Carouge	Génie Civil
ZEHNDER Jacques	Bellevue	Génie Civil
ZILTENER Joseph	Dielsdorf	Mécanique



Composition du comité 2012

Président	Didier MOULLET 7 ch. des Ecrevisses 1288 Aire-la-Ville	Tél. privé : 022 757 17 56 Tél. prof. : 022 709 06 96 Natel : 079 442 10 47 Fax : 022 343 82 88 E-mail : didier@artech-ge.ch
Attaché relation ASET	Philippe ESSELBORN 5 chemin du Nant 1291 Commugny	Tél. privé : 079 518 95 07 Tél. prof. : 022 363 43 24 E-mail : philippe@artech-ge.ch
Trésorier	Serge DI LUCA 11 rue de Pouilly F-01630 St Genis-Pouilly	Tél. privé : +33 450 20 33 60 Tél. prof : 022 767 56 40 Natel : 076 487 40 00 E-mail : serge@artech-ge.ch
Secrétaire	Olivier FRATERNALE 18 ch. de la Greube 1214 Vernier	Tél. privé : 022 341 51 42 Tél prof : 022 884 01 78
Rédacteur bulletin / Archiviste	Christophe BATTAGLIERO 108 chemin de la Cure F-74520 Vulbens	Tél privé : : +33 457 26 61 46 Tél prof. : 022 780 21 95 E-mail : christophe@artech-ge.ch
Rédacteur bulletin	Marc BERCHTEN 51 rue Clos des Tilleuls F-01710 Thoiry	Tél privé : +33 450 41 53 32 Tél prof. : 022 780 78 15 E-mail : marc@artech-ge.ch
Webmaster's	Denis CARBONE Rte d'Annecy 6A 1256 Troinex	Tél privé : 022 771 14 13 Tél prof : 022 388 86 47