

WWW.ARTECH-GE.CH

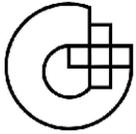
Le mot du Président

L'actualité technique et scientifique
Impression des cellules photovoltaïques ...

Sorties et activités pour cette année

Convocation à l'AG 2010

PV de l'AG 2009



Mot du Président

Bonjour,

Nous utilisons la technologie tous les jours et partout ; téléphones mobiles, télévision (câble, internet, satellite, THT, HD...), la voiture qui roule toute seule (Google Car), qui se parque toute seule, et qui freine pour vous en cas de danger ... Les bâtiments « deviennent » également interactifs avec la domotique, le contrôle d'accès, le contrôle des énergies (température, hygrométrie, éclairage...). Dans le milieu des sciences (chimie, physique...) les automatismes sont également de plus en plus nombreux grâce notamment au progrès de l'informatique et de l'électronique ...

Et vous, en tant que Technicien ? ...

Votre (notre) rôle est d'humaniser toutes ces technologies, afin que les utilisateurs non avertis puissent bénéficier de ces nouveautés le plus simplement possible.

Et je vous le garantis, la tâche à accomplir est encore énorme !

Vous devez servir de lien entre la technologie et les personnes qui nous entourent !

Expliquer, réexpliquer, montrer et remontrer pour que tout un chacun puisse vivre avec les bienfaits de la technologie et non de la subir ...

N'oubliez pas la prochaine AG de l'association.

!! ATTENTION !! Le lieu de l'Assemblée Générale à changé !!

Avec toute mon amitié et à très bientôt,

Didier Moullet
Président ARTEch-Ge

Impressum

Editeur :	comité ARTEch
Rédaction :	Christophe Battagliero Marc Berchten Didier Moullet
Mise en pages :	C. 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 :	45 exemplaires

Impression des cellules solaires photovoltaïques

De nombreux pays ont la volonté et le désir de profiter des bénéfices du rayonnement solaire. Il est vrai que dans le monde entier, la production durable d'énergie à bas coût est désormais une priorité. La demande d'électricité ne cesse d'augmenter et les ressources majoritairement exploitées sont épuisables.

Parmi toutes les sources de production électrique identifiées, l'énergie fournie par le soleil est encore très marginale : elle ne représentait, en 2008, que 0.06% du total de l'électricité produite et 0.3% de la production électrique d'origine renouvelable. Pourtant, la production d'électricité d'origine solaire a connu une croissance forte en dix ans, soit 29.6% par an en moyenne.

Le développement de l'exploitation de cette ressource semble inévitable. Toutefois, le coût de production des cellules photovoltaïques est encore élevé. C'est pourquoi des études sont menées afin de rendre leur fabrication plus rentable : parmi les techniques de fabrication existantes, l'impression des cellules en couches minces est un procédé intéressant à plus d'un titre...

LA CELLULE PHOTVOLTAÏQUE

« Une cellule photovoltaïque est un composant électronique qui, exposé à la lumière (photons), génère de l'électricité. C'est l'effet photovoltaïque qui est à l'origine du phénomène. Le courant obtenu est fonction de la lumière incidente. L'électricité produite est fonction de l'éclairement, la cellule photovoltaïque produit un courant continu » (Wikipedia).

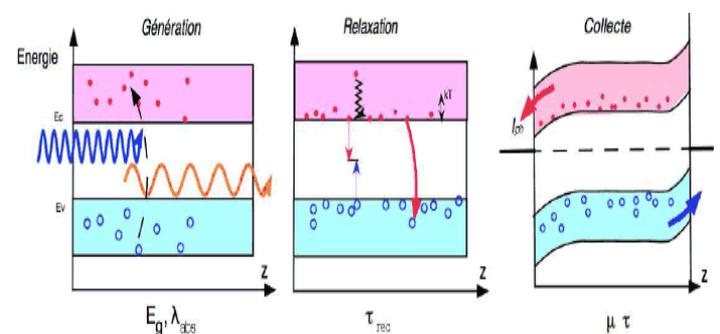
La conversion de l'énergie solaire en électricité appelée « **effet photovoltaïque** » est découverte en 1839 par le physicien français **Alexandre-Edmond Becquerel (1820-1891)**. Toutefois, ce n'est qu'en 1954 qu'apparaît la première cellule photovoltaïque à haut rendement.

Principe de fonctionnement

Le matériau permettant de fabriquer le courant électrique est le **semi-conducteur**. Lorsqu'il est pur, ce dernier est presque isolant. Il faut lui ajouter des impuretés ou « **dopants** » afin de provoquer sa

conductivité. Cependant, même présentes à faible concentration, si elles sont métalliques, les impuretés peuvent détériorer le semi-conducteur.

Le fonctionnement de la cellule repose sur la jonction entre deux zones d'un matériau dopées différemment, appelée **jonction P-N**, ou sur la jonction entre deux matériaux différents appelée **hétérostructure** ou **hétérojonction**. La couche la moins épaisse est soumise au rayonnement. Après absorption de la lumière, des porteurs de charges sont générés dans le semi-conducteur, puis collectés.



Conversion directe de la lumière en électricité

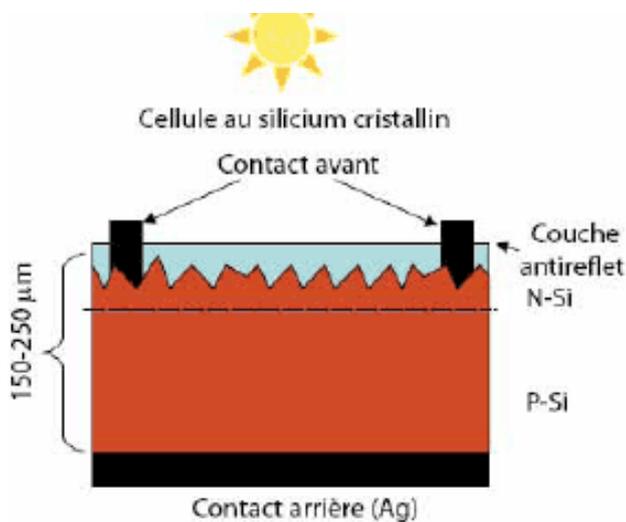
Propriétés des semi-conducteurs

- Domaine d'absorption.
- Différence énergétique entre la bande de conduction et la bande de valence.
- Temps de relaxation.
- Pureté et cristallinité.

De manière globale, il faut considérer l'ensemble de la cellule pour déterminer son efficacité. Le **rendement**, c'est-à-dire la quantité d'énergie récupérée par rapport à la quantité d'énergie reçue, est un facteur prépondérant.

1ère génération : cellules en silicium cristallin.

Elles sont réalisées à partir de la réduction de la silice provenant du quartz. Le **silicium** doit être pur à plus de 99%, ce qui nécessite des transformations lourdes : fusion, équarrissage... Il est obtenu sous forme de lingot après transformation puis scié de manière à obtenir des plaques d'une épaisseur de 200 µm environ. L'injection de dopants (**phosphore, antimoine, bore**) le rend semi-conducteur. Une couche anti-reflet est ensuite déposée.



Cellule photovoltaïque au silicium cristallin

Avantages :

- Rendement : 12 à 20% .
- Robustesse et longévité.

Inconvénients :

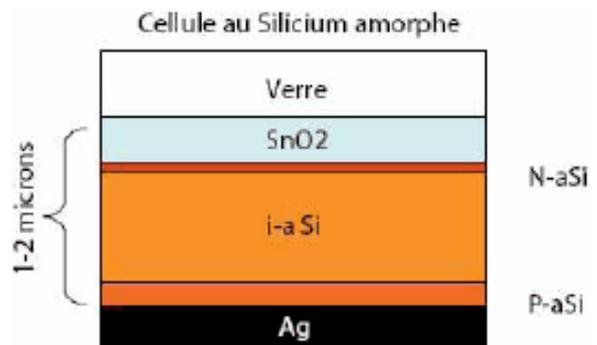
- Absorbe peu la lumière.
- Une grande épaisseur est nécessaire pour avoir une pureté et une cristallinité importante.
- La moitié des lingots est jetée lors de la réalisation des plaquettes.
- Coût élevé.

2ème génération : cellules en couches minces.

Silicium amorphe :

Lors de sa transformation, le silicium émet un gaz qui est projeté sur une feuille de verre en présence

d'hydrogène pour contrôler le dopage de types « n » et « p ». La technique utilisée est la vaporisation sous vide.



Cellule photovoltaïque au silicium amorphe

Avantages :

- Fonctionnement avec un faible éclaircissement.
- Fabrication à un prix raisonnable.

Inconvénients :

- Diminution de la performance au cours du temps.
- Rendement faible en plein soleil (6 à 10%).

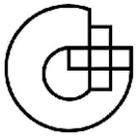
Cellule CIGS :

Le matériau cuivre-indium-gallium-sélénium est le semi-conducteur utilisé, la **cellule CGIS** résultante est polycristalline à hétérojonction. Ces cellules peuvent être réalisées par impression ou par déposition sous vide (**spray**) qui s'avère être des procédés relativement économiques. Le substrat peut être flexible.

Cellule CdTe :

Le matériau cristallin est constitué de cadmium et de tellure. La **cellule CdTe** est à hétérojonction. Le coefficient d'absorption de ce matériau est relativement élevé ce qui permet de réduire la quantité de matière première.

Seules les cellules de première et deuxième générations sont produites de manière industrielle.



3ème génération : cellules à haut rendement.

Cellules photovoltaïques organiques :

Le semi-conducteur utilisé est un polymère (par ex : le *polyacétylène*). Des recherches sont actuellement en cours afin que toutes les couches de la cellule puissent être de nature polymère. Objectif : manipuler un seul type de matériau et donc une même technologie tout au long du processus de fabrication. Les avantages sont une forte absorption optique, des substrats variés ainsi que des techniques de dépôt assez simple. L'inconvénient est que la longévité de ces cellules n'est toujours pas maîtrisée.

Cellules à jonction :

Dans ces cellules, sont superposés différents types de cellules précédentes :

- **Cellules tandem** : deux couches de semi-conducteurs (amorphe et semi-cristallin) qui absorbent dans des domaines spectraux proches, sont combinées, ce qui améliore le rendement par rapport aux cellules simples.
- **Cellules multi-jonctions** : deux ou trois semi-conducteurs différents sont utilisés, un semi-conducteur par couche. L'efficacité est de 40%. Cependant, le coût de revient est de 40\$ par cm². Ces technologies sont surtout employées dans l'espace.

Le procédé de fabrication varie en fonction et à l'intérieur des générations. Les cellules à couches minces sont en voie de développement et diverses techniques servent à les produire. L'impression via certains procédés participe à leur industrialisation et doit faire ses preuves vis-à-vis des technologies concurrentes. De plus, dans le cas des cellules multicouches, la dépôt par impression de certaines d'entre elles peut être envisagée.

FABRICATION DES CELLULES PHOTOVOLTAÏQUES

Les procédés ci-dessous permettent de fabriquer des cellules à couches fines. Atout : elles peuvent avoir un support flexible. En effet, cela permet une intégration beaucoup plus simple aux architectures. Désormais, il est possible de dérouler des rouleaux flexibles sur les toits des immeubles. Les fermes photovoltaïques ne sont donc plus les seules lieux permettant une

intégration simple. De plus, plusieurs méthodes sont utilisées en laboratoire. Toutefois, en termes d'applications industrielles, toutes ces méthodes ne sont pas transposables.

Co-évaporation

Utilisée pour réaliser des cellules CIGS, elle permet de déposer quatre couches. Il y a une évaporation thermique de petites molécules et la dépôt des quatre couches est simultanée. Toutefois, l'efficacité du dépôt est faible et la technique nécessite du chauffage et la création d'un vide.

Dépôt électrolytique

Un support de verre est enduit d'une couche d'étain. Puis, un dépôt électrolytique du semi-conducteur est effectué à partir d'une solution aqueuse. Cependant, tous les composés du matériau ne sont pas forcément susceptibles d'être déposés par cette technique. Une dernière étape peut être nécessaire. L'ensemble est recuit sous pression de l'élément que l'on souhaite incorporer.

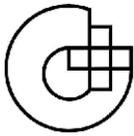
Sérigraphie

Ce procédé d'impression sert à créer des cellules CdTe. Il faut plusieurs presses sérigraphiques mais aussi des fours. En effet, une couche est déposée par sérigraphie puis cuite sous atmosphère azotée. Ce procédé peut être utilisé pour la dépôt des contacts métalliques. Il est relativement simple mais le rendement est de 8,7 %.

Jet d'encre

Le jet d'encre est connu pour être le procédé d'impression le plus modulable. Le principe piézoélectrique est utilisé pour générer des gouttes à la demande. Intérêt : il n'y a pas de perte de matière première et la taille du support est variable. Néanmoins, la maîtrise du dépôt (séchage et homogénéité) pose encore des problèmes ainsi que la superposition des couches imprimées.

En 2008, la société **Konarka** annonce avoir mis au point les premières cellules photovoltaïques imprimées en jet d'encre. Il est possible d'imprimer une cellule entière ou une partie de ses constituants : par exemple, réaliser les contacts face avant pour les cellules au silicium.



Procédés « roll-to-roll »

Les *procédés roll-to-roll* sont des procédés avec contact, contrairement au jet d'encre. Une adaptation des presses typographiques permet de réaliser des cellules CIGS. Les encres utilisées sont composées de nanoparticules de 100nm de diamètre. Il y a une *stoechiométrie* parfaite entre les quatre éléments. L'épaisseur déposée est de 1,5µm.

La société **Nanosolar**, qui a développé cette technologie, produit industriellement ces cellules. Le support utilisé est souple : alliage de 100µm d'aluminium. La technologie fonctionne à l'air libre. L'avantage essentiel est la stabilité de l'impression. En effet, il faut effectuer des réglages précis lors des premiers mètres de fabrication puis l'état stable de production s'établit.

ETUDE DE MARCHÉ

Marché actuel

Rappelons la part occupée par les cellules de deuxième génération sur le marché des cellules photovoltaïques :

- Multi c-Si : 45.2 %
- Mono c-Si : 42.2 %
- A-Si/µc-Si : 5.2 %
- CdTe : 4.7 %
- Ribbon c-Si : 2.2 %
- CIS : 0.5 %
- Autres : 0.1 %

Les technologies des couches minces ont démarré tardivement sur le marché des cellules photovoltaïques. Jusqu'en 2005, elles ont connu une industrialisation lente : une inertie principalement due à des difficultés techniques pour atteindre de bons rendements. De plus, il est difficile d'optimiser un nouveau procédé alors qu'il existe des solutions assez efficaces sur le marché. Pourtant, certaines conditions favorisent leur développement ...

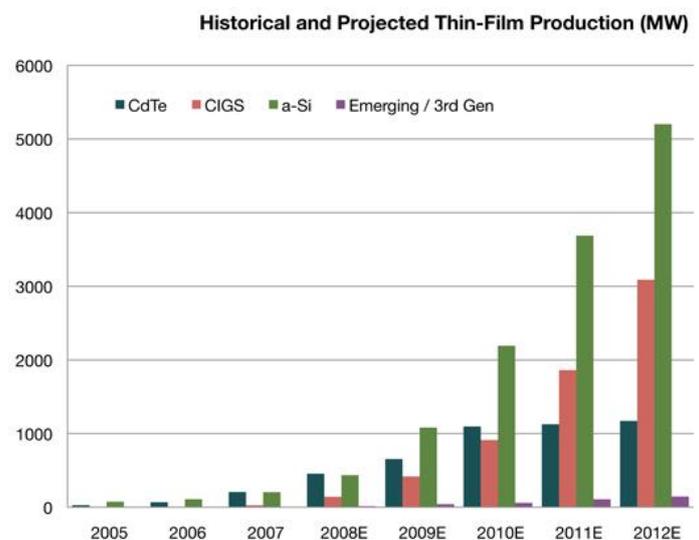
Dans une société de plus en plus soucieuse quant à la production et à la consommation des énergies, le facteur environnemental est un argument majeur. Une bonne utilisation de l'énergie solaire par la technique des couches minces permettrait de répondre en grande

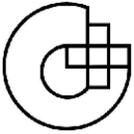
partie aux défis actuels liés à l'approvisionnement énergétique et au changement climatique. Cette source d'énergie, pérenne, recyclable et peu polluante, serait une alternative intéressante. Le solaire photovoltaïque est une opportunité pour atteindre l'objectif de diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050. Les cellules de première génération en silicium cristallin sont aussi une solution pertinente à ce problème mais pour une période courte car les ressources de silicium s'épuisent d'année en année ...

Le facteur économique est également un élément important dans l'émergence des cellules couches minces. Les fabricants de panneaux solaires sont pénalisés par le coût de fabrication des panneaux photovoltaïques à base de silicium cristallin, ce qui limite leur démocratisation. La technique des couches minces ne nécessite que quelques micromètres de matériau actif, déposé sur des substrats à bas coûts (verre, plastique, métal). De plus, la production de masse permise par les procédés d'impression va dans le sens de la banalisation de cette source d'énergie.

Certains pays, comme l'Allemagne, ont adopté une politique favorisant le photovoltaïque. Grâce aux politiques volontaristes de plusieurs pays, aux progrès techniques et à l'investissement privé, l'industrie des cellules photovoltaïques en couches minces connaît une croissance sans précédent.

Le graphe ci-dessous trace les perspectives d'évolution de la production pour les prochaines années.





Le développement actuel du photovoltaïque va se poursuivre car les capacités de production augmentent plus vite que la production elle-même. La filière du silicium massif restera sur le marché pendant quelques années. Quant à la filière des couches minces, elle devrait connaître un essor considérable. Sa part devrait atteindre 20% vers 2012.

Analyse technico-économique

Analyse concurrentielle :

Comment la technologie des couches minces peut-elle s'intégrer ?

Les avantages des cellules couches minces par rapport aux cellules de première génération sont le prix de revient, la recyclabilité et la production de masse. Cela permet de penser que l'intégration des cellules couches minces dans le marché des cellules photovoltaïques est inéluctable.

Toutefois, il faut prendre en compte le danger potentiel des nouveaux entrants qui sont encore testés dans les laboratoires. Quand ces cellules de troisième génération à haut rendement arriveront sur le marché, il est possible d'imaginer des techniques d'impression pour fabriquer ces cellules à haut rendement : il existe déjà des applications dans lesquelles sont imprimés des matériaux organiques. Cette évolution devrait donc favoriser et élargir le panel des cellules photovoltaïques imprimées.

Analyse stratégique (matrice SWOT) :

Forces :

- Faible coût de fabrication.
- Moins d'énergie utilisée durant la fabrication.
- Matériaux recyclables (ex : encres).
- Impression sur divers supports.
- Film flexible.
- Production de masse & rapidité de superposition de couches fines).

Faiblesses :

- Rendement plus faible (donc nécessité d'une surface plus importante).
- Maîtrise moins grande des matériaux.

Opportunités :

- Procédé Spray.
- Progrès dans la fabrication des wafers de silicium (plus fins = 20µm).
- Autres procédés : cellules de 3^{ème} génération.
- Législation européenne.

Menaces :

- Logique de développement durable des entreprises.
- Diminution des ressources de silicium.

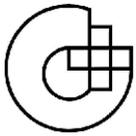
Les Etats-Unis mènent une politique de recherche intéressante à signaler : ignorer les procédés de fabrication existants et se concentrer sur les procédés futurs. Ainsi, au lieu de travailler sur le silicium multicristallin, secteur du photovoltaïque dominé par les Européens, les Japonais et bientôt les Chinois, des universités (**Caltech, Stanford, Berkeley, Delaware**) et des centres de recherche (**NREL, Sandia**) ont choisi de travailler sur la troisième génération de cellules photovoltaïques. Pour eux, la valeur ajoutée viendra de cette génération à haut rendement. Certaines entreprises de renom (**Konarka, Global Solar**) ou start-up s'y sont engagées.

Différents scénarios d'évolution des cellules photovoltaïques imprimées

Facteurs de développement :

Le silicium nécessaire pour fabriquer les cellules photovoltaïques traditionnelles (première génération) est onéreux et de moins en moins abondant. Or, il est le produit clef de ce procédé. Il est possible d'imaginer que les semi-conducteurs utilisés pour les procédés couches minces (CIGS, CdTe) se substitueront au silicium.

Il y aura certainement une demande grandissante pour installer un système de récupération d'énergie sur de nombreux supports de natures et de formes différentes. Les couches minces apparaissent comme la meilleure solution technique : ces films flexibles s'adaptent à tous les supports. Les fabricants de cellules solaires se tourneront vers l'impression des cellules moins coûteuse et respectueuse de l'environnement. Moins gourmands en énergie pendant leur fabrication, les films pourront être intégralement recyclés. L'impression des cellules sera le procédé favorisé par



rapport au Spray car il permet de superposer plus vite des couches très fines, ce qui améliore l'efficacité de la récupération d'énergie.

Ces facteurs permettent d'élaborer les scénarios suivants :

Scénario 1 – les panneaux solaires imprimés subviennent à l'alimentation en électricité du continent :

Le prix de revient des panneaux solaires est devenu très accessible. Les pays en voie de développement installent des panneaux solaires imprimés sur des hectares de zones désertiques et inhabitées. Il existe même des « tapis » solaires qui peuvent être déroulés sur des kilomètres et transportés plus facilement que les panneaux. Dans ces pays, l'ensoleillement est tel qu'il suffit pour subvenir aux besoins énergétiques de la population.

Risque associé à ce scénario :

- Une catastrophe naturelle qui empêche le rayonnement du soleil (nuages opaques). Peu probable, ce risque aurait un impact fort sur l'efficacité des panneaux photovoltaïques.

Scénario 2 – une voiture électrique entièrement alimentée par un système révolutionnaire de carrosserie photovoltaïque imprimée :

La recherche sur les encres contenant des matériaux organiques à propriété photovoltaïque aboutit à une innovation spectaculaire : l'encre en question peut servir de peinture pour la carrosserie des voitures. L'électricité produite par le matériau organique est stockée puis redistribuée dans les batteries qui font rouler la voiture. Attention cependant à vérifier le niveau des batteries avant de sortir par temps de pluie !

Risque associé à ce scénario :

- La politique environnementale est dans tous les esprits : la voiture électrique est un bon investissement. Risque positif qui devrait exister un jour ou l'autre...
- Les nanoparticules sont des composés pas encore bien maîtrisés par l'industrie : durée de vie, fixation, volatilité... Des législations pourraient freiner le développement de ce type de peinture. Risque probable sauf si les

résultats de la recherche permettent de maîtriser ces paramètres.

Scénario 3 – des panneaux solaires imprimés moins efficaces que les panneaux fabriqués par d'autres procédés :

Les travaux de recherche n'entraînent pas de progrès significatifs en termes de stabilité et d'efficacité des semi-conducteurs. L'impression des cellules photovoltaïques ne perce pas sur le marché. De plus, apparaissent de nouveaux procédés de récupération d'énergie solaire plus efficaces et plus simples à fabriquer. La production de masse de grands panneaux de cellules imprimées, jugée moins rentable, n'intéresse plus. Enfin, le procédé Spray qui utilise les mêmes semi-conducteurs et donne la même efficacité fait disparaître le marché des cellules imprimées car, créé antérieurement, ce procédé est mieux maîtrisé.

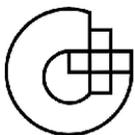
En conclusion, les cellules photovoltaïques en couches minces sur support flexible gagnent des parts de marché. En effet, les procédés d'impression autorisent des fabrications en continu et non en plaquettes, ce qui assure une vitesse de production plus importante.

Par ailleurs, grâce à de nombreux investissements, la recherche très active permet un développement considérable de diverses technologies. Aujourd'hui, le marché des films fins n'est pas encore réellement dominé par une technologie particulière. Différents pays, centres de recherches et entreprises cherchent une solution économe et efficace pour une future domination du marché

La dépose de composés électroniques et de nanoparticules offre de nouvelles perspectives au secteur de l'impression...

(Source : Web)

C.B.



Sorties et activités

Bonjour à toutes et à tous,

Les années passent et se ressemblent. Ce qui nous amène au constat suivant : le bilan des sorties 2010 est excellent !

Pour honorer une requête de notre Président, le repas du comité a été organisé pour la 2^{ème} année consécutive à l'Auberge de Collex-Bossy (la ferme de Colovrex). Cette sortie « gastronomique » a emballé les papilles gustatives des participants.

Le « menu Bison » de l'auberge est un vrai régal et je pense qu'aucun participant ne me contredira !!!

Concernant les « Portes Ouvertes » à la station fédérale de recherches agronomiques de Changin, la visite était plus que passionnante. J'espère que vous n'avez pas raté l'occasion de vous y rendre car les portes ouvertes n'ont malheureusement pas lieu souvent !

Quant au pique-nique, la clémence du temps nous a de nouveau permis de l'organiser. Cette fois, c'est à Saint-Genis Pouilly que se sont déroulés les hostilités. Beau temps, bonnes grillades, bon vin ... Cette journée peut donc se résumer en une petite phrase :

Plus, cela aurait été indécent ☺

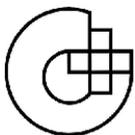
Pour conclure, côté "sorties", il n'y a pas d'activités prévues d'ici à **l'AG du mercredi 1 décembre à l'Ecole d'Electronique / Horlogerie !!!**

Alors, pour finir cette année en apothéose, rendez-vous à l'AG !!!

Et pour l'année prochaine, n'hésitez pas à venir encore plus nombreux aux sorties !

Amicalement

Marc Berchten



Convocation à l'assemblée générale

le mercredi 1 décembre 2010 à 18h30

**Ecole d'électronique / horlogerie
Salle R131 (salle de conférence)
Route du Pont-butin 43
1213 Petit-Lancy**

Cher(e) membre,

Comme chaque année, il est temps de se retrouver. Des décisions importantes concernant l'association seront prises.

Votre présence est importante, car en l'absence de membres, le comité ne pourra être réélu et en vertu de l'article 26 des statuts, l'association serait inévitablement dissoute.

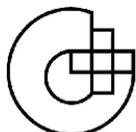
Au vu du travail conséquent accompli par le comité, venez nombreux prendre connaissance des nouvelles perspectives de l'association pour son avenir.

Ordre du jour

- Ouverture
- Approbation du PV de l'Assemblée Générale 2009
- Compte rendu de l'année écoulée
- Rapport du trésorier et des vérificateurs
- Approbation des comptes
- Election du président
- Election du trésorier
- Election du nouveau comité
- Election des vérificateurs des comptes pour le nouvel exercice
- Désignation des experts et des observateurs pour les défenses de diplômes
- Projets pour la nouvelle année
- Propositions individuelles et diverses
- Divers (à annoncer par écrit avant l'Assemblée Générale)
- Clôture

Au plaisir de vous rencontrer lors de cette assemblée, je vous présente, cher(e) membre, mes plus amicales salutations

Didier Moullet
Président



PV de l'assemblée générale 2009 de l'ARTech-Ge

Date : 2 décembre 2009

Présents :

Membres du comité

Didier MOULLET	Président
Serge Di LUCA	Trésorier
Olivier FRATERNALE	Secrétaire
Christophe BATTAGLIERO	Rédacteur bulletin & Archiviste
Marc BÉRCHTEN	Rédacteur bulletin
Philippe ESSELBORN	Relation ODEC
Denis CARBONE	Webmaster

Membre(s)

M. Jean-Paul DESCHENAUX
M. Jean-Louis GIROUD
M. Marco GUIDI
M. Alain DECAILLET
M. Hans SCHWOB
M. Vincent QUADRI

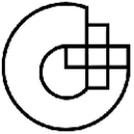
Absents :

- Pas d'excusés.

Ouverture de la séance à 18h50, au Cercle des Vieux Grenadiers à Carouge.

1 - Ouverture et salutations

- Le président déclare la 46^{ème} Assemblée Générale de l'Association ouverte.
- Distribution du listing des présences.
- Demande s'il y a des propositions et des divers pour la fin de la séance.
- Présentation du comité sortant avec les noms et fonctions. Remerciements à tous pour le travail fourni durant cette année 2009.



2 - Lecture et approbation du PV de l'assemblée générale du 2 décembre 2008

- Le PV de l'Assemblée Générale 2008 est lu par O. FRATERNALE et approuvé à l'unanimité.

Compte-rendu de l'année 2009

- Le comité s'est réuni à 8 reprises cette année.
- Cela fait maintenant 14 ans que notre bulletin paraît. Merci aux rédacteurs, Christophe BATTAGLIERO et Marc BERCHTEN, un grand merci aussi à l'Imprimerie du Moléson qui fait toujours un effort pour le prix de l'impression du bulletin.
- La cotisation pour l'ARTech restera 40.- CHF en 2010.
- La cotisation 2009 et 2010 de l'ODEC reste fixée à 110 CHF.
- Cette année le Président ne s'est pas rendu à la réunion des Présidents de l'ODEC.
- Une visite et un repas bison organisé au mois de juin.
- Pic-Nic à la montagne des chèvres à Chouilly en septembre. Superbe journée avec les familles. Merci à Marc pour l'organisation de ces sorties.

3 - Relations ARTech - Ecoles

IFAGE

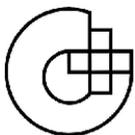
- Pas de relation avec l'IFAGE, qui se concentre sur les cours de langue, informatique et « modernes ».
- Génie Civil : 5 techniciens promus cette année.
- De moins en moins de formation technique au programme : le fait qu'il y ait moins d'élève fait augmenter le coût des cours. La partie technique n'est plus porteuse pour l'IFAGE, donc peu de promotion.
 - Génie Mécanique : terminé.
 - Génie Chimique : terminé.
 - Génie Civil : 5 candidats promus cette année.
 - Génie Climatique : la section climatique a désormais sa propre structure.
 - Génie Informatique : 1 classe en cours, 1^{ère} en tronc commun avec électronique (6000 CHF/an).
 - Génie Electronique : 1 classe en cours (5100 CHF/an).

CFP-T

- Un don de 250 CHF a été offert aux lauréats de cette année.
- De plus en plus de personnes du comité travaillent au CFP-T (3 personnes en tout).

4 - Relations avec l'ODEC

- L'ODEC a un nouveau Président en la personne de M. Roger DÄLLENBACH. La section romande a elle aussi un nouveau Président, M. Régis ZUTTER. Professeur à l'ESG.
- Urs GASSMANN reste le directeur de l'ODEC.
- Le site Internet de l'ODEC est désormais consultable en français.
- L'ODEC compte env. 3500 membres selon leur site Internet.
- Pas de relation constructive avec l'ODEC qui malgré les relances du Président ne fournis que peu d'informations.
- Le Président a décidé de ne pas faire trop de vagues, permettant ainsi aux membres de l'ARTech cotisant à l'ODEC de garder une cotisation raisonnable.



- Il semble y avoir un regain d'intérêt pour le diplôme Eureta (Cité des Métiers).

5 - Présentation des comptes

- La parole est donnée à S. DI LUCA pour la présentation des comptes :

Solde en Caisse à la fin de l'année 2009 :	248.10 CHF
Solde en Poste à la fin de l'année 2009 :	<u>1901.20 CHF</u>

Soit un total de : 2149.30 CHF

- Suggestions : écrire les textes des graphiques plus gros !
- L'avoir en caisse a augmenté cette année.
- 47 membres en 2009 ; 23 ODEC + ARTech / 24 ARTech
- Les vérificateurs des comptes confirment l'exactitude des comptes et déchargent le trésorier pour la gestion des comptes de l'année 2009.

6 - Admissions - Démissions

- Cette année, nous avons le plaisir de n'accueillir aucun nouveau membre !
- Nous avons reçu la démission de 2 membres : Mr Marc BUCLIN, Mr Remo BONNIELLO.
- Conformément aux statuts de l'association, les personnes suivantes sont radiées : Messieurs FERRIERO, PIACENZA, ZEHNDER et Mesdames SIEGFRIED, VON VERSTENLEBEN.
- En conclusion, l'association est forte, en cette fin d'année 2009, de 40 membres. Merci à vous tous qui permettez à notre association de vivre.
- Au vu de la baisse dramatique des membres, la question de l'utilité de l'association se pose. Le Président propose de mettre une limite inférieure à 35 membres, cette limite serait un déclencheur pour une discussion approfondie sur l'avenir de l'association.
- Le manque d'admission est dû à la baisse des promus sortis des écoles, ainsi qu'à la perte de vitesse du titre de Technicien ES face à la formation HES.

7 - Site Internet

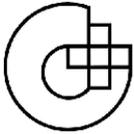
- Merci à Denis CARBONE pour la mise à jour du site.

8 - Election du président

- D. MOULLET demande sa réélection. L'Assemblée Générale l'approuve à l'unanimité.

9 - Election du trésorier

- S. DI LUCA demande sa réélection. L'assemblée générale l'approuve à l'unanimité.



10 - Election du comité

- Les autres membres du comité sont réélus à l'unanimité.

11 - Désignation des experts et observateurs

- Observateurs en section électronique : aucun
- Experts en section électronique : aucun
- Observateurs en section génie civil : M. DESCHENAU contacté (à la bourre !) par l'IFAGE.
- Experts en section génie civil : aucun
- Observateurs en section informatique : aucun
- Experts en section informatique : aucun
- Il est mentionné que le CFC existe désormais en 2 niveaux ; G (général) et E (étendu).

12 - Vérificateurs des comptes

- Les vérificateurs des comptes pour l'année prochaine sont MM. Jean-Louis GIROUD et Alain DECAILLET. Suppléant : M. Jean SCHWOB.

14 - Projets pour la nouvelle année

- Pas de sortie technique planifiée.
- Envoi d'un courrier aux nouveaux lauréats pour les informer de l'existence de l'association.
- Portes ouvertes prévues à Changins le 11/12/13 juin 2010.
- Planification d'une nouvelle sortie Bison en 2010, car elle fut très appréciée en 2009.

15 – Proposition et divers

- M. QUADRI met en avant un courrier proposant des postes au sein de la société SR Technics accessibles aux titulaires d'un CFC ou d'un diplôme de Technicien. Les personnes présentes proposent de diffuser le courrier.
- Le Président propose de clarifier les nouvelles structure et formations de l'enseignement professionnel : Matu Pro, CFC G, CFC E, AFP).
- L'auberge des Vieux Grenadiers demande désormais 100 CHF pour la location de la salle.
- AG 2010 planifiée le mercredi 1^{er} décembre 2010 (à confirmer).

Fin de la séance à 20h20.

Olivier Fraternal
Secrétaire