

### ...Suite de l'éditorial

suisse (Neuchâtel) avec mon savoir-faire en microélectronique. Je me suis fait volontairement engager chez Phonak et ai pleinement utilisé mes réseaux de Neuchâtel et de l'EPF. Les circuits labellisés «ultra-low power» étaient justement ce dont l'industrie des audioprothèses avait besoin en urgence pour réaliser un saut quantique. En collaboration avec les spécialistes du CEH, puis du CSEM, plus tard de Xemics et aujourd'hui de Semtech, Phonak a conçu depuis 1983 des circuits pour prothèses auditives hautement sophistiqués. Aujourd'hui, nous utilisons des proces-

seurs de signal programmables d'une capacité de calcul imbattable par rapport à leur consommation électrique, la toute dernière puce se basant sur la technologie CMOS de 65 nm. La clé de notre succès réside dans des innovations «made in Switzerland!» Entre-temps, Phonak est devenu le numéro un mondial de la branche et se classe en Suisse à la 35<sup>e</sup> place en termes de notoriété. Difficile de faire mieux dans le premier cas, mais il reste de la marge dans le second.

Source de l'image de l'éditorial: Phonak SA

## Les semaines technologiques – une véritable réussite

(mw) Le manque d'ingénieurs en Suisse a été en 1987 à l'origine de la création d'IngCH Engineers Shape our Future. IngCH joue un rôle de premier plan dans la promotion de la relève en ingénierie avec son projet de «Semaines technologiques».

Le projet «Semaines technologiques» a été lancé par IngCH voici seize ans et réalisé pour la première fois en 1992. Depuis cette date, plus de 200 semaines technologiques ont été organisées dans toute la Suisse et ce projet connaît une demande en croissance constante. Environ 25 lycées dans toute la Suisse ont, depuis lors, chaque année la possibilité de participer à une semaine technologique.

Elle s'adresse à des gymnasiens et des gymnasiennes qui se demandent «que faire après le bac» et elle se déroule généralement un à deux ans avant le baccalauréat. L'objectif est de familiariser les jeunes avec le monde de la technique en général et le métier d'ingénieur en particulier. Les élèves ont l'occasion de se faire une idée des entreprises industrielles, de discuter avec des ingénieurs, de visiter une EPF ou une HEP et de s'entretenir avec des étudiants, des doctorants et des professeurs. Par ailleurs, ils travaillent en pratique dans un workshop ou dans un atelier d'apprentissage et écoutent des exposés sur ce thème. Les rapports rédigés ensuite par les élèves montrent que cette semaine leur permet de découvrir un monde jusqu'alors inconnu, de corriger certains préjugés et de se faire une opinion beaucoup plus claire de ce que sera leur vie après le baccalauréat. La semaine technologique incite certains d'entre eux à entreprendre des études dans une haute école technique.

IngCH se charge de l'organisation et de l'encadrement de la semaine entière et prend en charge les frais des intervenants, des workshops et d'un déjeuner par semaine.

La brochure «Semaines technologiques» a été entièrement remaniée en 2007. Elle paraît désormais dans une présentation moderne et comporte un talon d'inscription pour les écoles. Les enseignants intéressés peuvent composer avec leurs élèves un programme personnalisé en sélectionnant certains des modules proposés. IngCH s'efforce de répondre à leurs souhaits et de proposer des solutions intéressantes.

Vous trouverez d'autres informations, une version PDF de la brochure, des articles de presse ainsi que des photos sur les semaines technologiques sur le site [www.ingch.ch/francais/lvp\\_ntw.htm](http://www.ingch.ch/francais/lvp_ntw.htm)



En haut: le responsable du workshop, Beat Michel (robotique), entouré d'élèves. Dessous: visite de chantier pendant la semaine technologique.

### Autres activités

- **Développement démographique:** un challenge pour les entreprises IngCH élabore des thèses sur l'employabilité des ingénieurs.

- **Etude sur les carrières d'ingénieurs:** IngCH publiera en automne les résultats d'une étude qui démontre que les ingénieurs sont très présents dans les directions et conseils d'administration des grandes entreprises suisses.

### Perspectives Semaines Techniques

Gymnase de Soleure, SO	30.06. – 04.07.08
Tessin, TI	septembre 08
Gymnase d'Obwald, OW	22.09. – 26.09.08
Gymnase de Stans, NW	22.09. – 26.09.08
Gymnase de Lucerne, LU	22.09. – 26.09.08
KSA Pfäffikon, ZH	22.09. – 26.09.08
Gymnase du Bugnon, VD	29.09. – 03.10.08
Gymnase de Zoug, ZG	29.09. – 03.10.08
Gymnase de Coire, GR	01.10. – 03.10.08
Gymnase du Limmattal, ZH	20.10. – 24.10.08
Gymnase d'Interlaken, BE	27.10. – 31.10.08
Gymnase d'Oltén, BE	17.11. – 21.11.08
Lycée Denis-de-Rougemont, NE	25.11. – 28.11.08

### Semaines Techniques aux Hautes écoles pédagogiques

Semaine Technique, HEP Zurich	25.08. – 29.08.08
Semaine Technique, HEP Zofingen	31.08. – 04.09.08
Semaine Technique, HEP Zurich	01.09. – 05.09.08
Semaine Technique, HEP Valais	septembre 08

### Rétrospective Semaines Techniques

Gymnase Hohe Promenade, ZH	15.04. – 18.04.08
Collège Sainte-Croix, FR	28.04. – 30.04.08
Gymnase de Romanshorn, TG	19.05. – 23.05.08
Gymnase de Wil, SG	27.05. – 29.05.08

### Semaines Techniques aux Hautes écoles pédagogiques

Semaine Technique, HEP Lucerne	25.03. – 28.03.08
Semaine Technique, HEP Saint-Gall	30.03. – 03.04.08
Semaine Technique, HEP Kreuzlingen	13.05. – 16.05.08

Visitez notre site Internet:  
[www.ingch.ch](http://www.ingch.ch)

**IngCH**  
Engineers Shape our Future

P.P.  
8027 Zurich

# IngFLASH

Bulletin d'information du groupe ingénieurs et avenir  
IngCH Engineers Shape our Future

## Ingénierie suisse et microélectronique

No 36, juin 2008

### Editorial

Nescafé (1), UBS (2), Nestlé (5) et Rolex (7) figurent parmi les 50 marques suisses les plus renommées. Ces quatre noms font aussi partie des cent premières marques internationales. L'industrie horlogère apparaît onze fois au top 50, ce qui ne nous surprend guère; les banques (5) et les assurances (4) y figurent aussi en bonne place. Le meilleur classement pour l'industrie revient à ABB (13) et Phonak se classe 35<sup>e</sup>. La réputation de l'ingénierie et de l'industrie mécanique suisses autrefois très renommées semble avoir décliné. Dernier venu dans le groupe IngCH, j'appartiens incontestablement à une catégorie préoccupante en ce qui concerne la relève des ingénieurs. En commençant par ces statistiques, j'ai voulu établir que la notoriété d'une marque ou de toute une industrie n'y était pas étrangère. La société actuelle sous-estime en général la valeur créée par l'industrie. Il n'en a pas toujours été ainsi, mais c'est en partie de notre faute.

Il y a quarante ans, l'industrie horlogère était presque hors jeu. Les Japonais avaient tiré parti, avant les Suisses, des montres électroniques. Cela était d'autant plus triste que les Suisses avaient commencé tôt à développer des montres électroniques. Le Centre Electronique Horloger (CEH) a été fondé en 1962 à Neuchâtel pour donner le jour à des montres électroniques visionnaires. De jeunes ingénieurs suisses, qui avaient appris la microélectronique où elle était née, dans la Silicon Valley, furent chargés de sa création. Les «ultra-low power circuits» devinrent un nouveau paradigme, car rien ne pouvait prétendre dépasser les circuits électroniques pour les montres. La technologie et les circuits CMOS ont été conçus dès 1964 au CEH, presque vingt ans avant que le CMOS ne s'impose. La première montre à quartz a été présentée au grand public en 1967. Ce projet maintenu secret jusque-là a été un choc pour l'horlogerie. Le CEH a développé d'autres montres numériques multifonctionnelles telles qu'on les connaît et les vend aujourd'hui, mais malheureusement sans en tirer parti. L'institut et ses initiateurs peuvent toutefois s'enorgueillir d'avoir énormément contribué à la naissance de la microélectronique suisse.

Les deux pôles de compétences en microélectronique, Faselec à Zurich (1966) et EM Electronic à Marin (1975), sont venus s'y ajouter, ce qui a stimulé la microélectronique suisse.

Cependant, pour les clients potentiels, l'industrie traditionnelle de l'électronique et des télécoms ne s'est renouvelée que lentement. Nombreux sont ceux qui n'ont pas réussi à changer et, comme pour le secteur horloger, bien des entreprises et des marques de renom international ont disparu. Ce n'est qu'avec la



**Herbert Bächler**

CTO  
de Phonak SA

Ingénierie suisse et microélectronique	
Editorial d'Herbert Bächler, CTO de Phonak SA	1
Formation, image et innovation	
Interview d'Olivier Carnal, chef du développement technologique, Georg Fischer SA	2
La technique réunit les cultures	
Gisela Lerch, relations médias et publiques de l'Académie des sciences de Berlin-Brandebourg	4
Les semaines technologiques – une véritable réussite	
Vivre la technique	5
Autres activités – Perspectives – Rétrospective	6

### CONTENU

création de la Swatch en 1983 que le sauvetage de l'industrie horlogère suisse est devenu chose sérieuse. Une montre électronique en plastique bon marché a triomphé dans le monde entier. Le résultat est connu: lancement en 1983, vente de la millionième montre en 1984 et de la 333 000 000<sup>e</sup> Swatch en 2006.

Trois entreprises du secteur des microtechnologies (dont le CEH) ont été regroupées sur décision du Conseil fédéral en 1984 pour former le Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique SA (CSEM). Le CSEM était tenu de pratiquer une recherche appliquée, donc de faire le lien entre la science et l'économie. Avec de bons résultats, comme nous pouvons le constater aujourd'hui; le CSEM a également réussi à transférer durablement plusieurs technologies dans des entreprises indépendantes. ASIC Design est passé en 1997 à Xemics, qui a été repris en 2005 par Semtech (Etats-Unis).

Après la fin de mon doctorat à l'EPF de Zurich, j'ai profité entre 1978 et 1981 des excellentes compétences de la Silicon Valley

(Suite de l'éditorial page 5)

(m/s) **Monsieur Carnal, Georg Fischer est l'une des entreprises les plus grandes et les plus riches en tradition de l'industrie suisse. Nous vivons depuis des décennies une évolution technologique accélérée: comment celle-ci a-t-elle influencé les secteurs d'activité de GF?**

**Olivier Carnal:** De deux manières: tout d'abord, par rapport à la technologie que nous appliquons et, ensuite, par rapport aux marchés dans lesquels nous travaillons.

Dans le domaine technologique, nous utilisons de nouveaux matériaux. Au début du 20e siècle, nous travaillions sur-

ment, la possibilité de profiter d'un programme de perfectionnement – également à l'étranger – et qu'ils trouvent de l'intérêt à leur travail, ils peuvent rester longtemps dans la même entreprise.

Chez GF AgieCharmilles, nous encourageons les employés à participer au centre sino-suisse de Dongguan. L'entreprise y met des machines suisses à la disposition d'ingénieurs en formation. Ceux-ci sont ainsi initiés à la technologie correspondante et entrent en contact avec des entreprises qui seront peut-être leurs futurs employeurs.

## Formation, image et innovation

tout la fonte; actuellement, nous fabriquons des tuyaux en matières synthétiques. Des applications high-tech sont venues s'y ajouter: la sensorique que nous utilisons pour mesurer la qualité de l'eau; dans le secteur de la construction de machines, le fraisage à haute vitesse («high speed milling»), les technologies CAD/CAM et, dans le secteur automobile, de nouveaux matériaux dotés de propriétés optimisées.

En ce qui concerne les marchés, je constate que Georg Fischer s'internationalise de plus en plus; en Suisse, nous n'employons que 21% des effectifs, soit tout juste 3000 personnes. La plupart des collaborateurs travaillent actuellement en Allemagne. En Chine, nous employons déjà près de 1500 personnes. Les délais de livraison jouent un rôle de plus en plus déterminant dans ce monde globalisé, c'est pourquoi nous avons adapté nos centres logistiques aux dernières techniques et mis l'accent sur les grandes séries dans le secteur GF Automotive.

**Quelle est la stratégie de Georg Fischer face à la concurrence croissante de l'Asie, en particulier de la Chine?**

**Olivier Carnal:** Nous adoptons une «stratégie participative». Le marché chinois est passionnant; c'est un marché important où nous souhaitons tout simplement être présents et réussir. Dans les trois secteurs clés de Georg Fischer – Automotive (automobile), Piping Systems (systèmes de pompage) et AgieCharmilles (fraisage) –, nous avons en Chine aussi bien des activités de production que de R & D.

**Que faites-vous face au non-respect de la propriété intellectuelle par les Chinois?**

**Olivier Carnal:** Nous nous protégeons principalement de deux manières: d'une part, en effectuant la recherche et le développement de nos composants clés ainsi que leur fabrication en Suisse. Par exemple, nous ne développons ni le matériel ni les logiciels des générateurs d'AgieCharmilles en Chine, mais en Suisse. Par contre, la partie mécanique et électrique est produite en Chine. D'autre part, en ayant recours à de nombreux brevets. GF Automotive a plus de mal à se protéger contre les copies, car il s'agit en partie de pièces ou de modules simples. C'est pourquoi nous faisons tout notre possible pour avoir un taux de fluctuation du personnel aussi faible que possible. Force est néanmoins de constater que les jeunes Chinois sont conscients de leur valeur et changent vite de place lorsqu'on leur propose des conditions financières plus attractives; on ne peut donc pas leur reprocher un manque de fidélité. Lorsqu'ils entrent au sein de l'entreprise des perspectives d'avance-

**Interview d'Olivier Carnal, chef du développement technologique, Georg Fischer SA**



En haut à gauche: Olivier Carnal, chef du développement technologique. En haut à droite et en bas: exemples de productions de GF Piping Systems.

**Vous êtes responsable (au niveau mondial) chez GF de la stratégie d'innovation. Dans quels domaines votre entreprise fait-elle de la recherche?**

**Olivier Carnal:** En tant que responsable de la stratégie d'innovation, j'encourage les synergies entre les divers domaines de recherche des trois divisions de GF: GF Automotive, GF Piping Systems et GF AgieCharmilles. Dans le domaine automobile, GF axe ses recherches sur des solutions novatrices en matière de matériaux, sur des procédés automatisés, sur l'optimisation des processus et effectue d'intenses recherches dans le domaine de la bionique.

Les axes prioritaires de recherche de Piping Systems sont la technologie d'assemblage, la technique des mesures, ainsi que les nanotechnologies, la sensorique et les nouveaux matériaux.

GF AgieCharmilles fait de la recherche et du développement dans le domaine du fraisage à haute vitesse, de l'automatisation et de l'optimisation des générateurs. La tendance actu-

elle du marché est à la miniaturisation et à la précision qui requièrent de nouveaux procédés, tels que l'usinage des pièces par reconnaissance optique et des processus automatiques. La recherche concerne, par ailleurs, de nouveaux domaines d'application en MedTech (technique médicale) et en microélectronique. Comparativement au chiffre d'affaires, c'est GF AgieCharmilles qui investit le plus en recherche et développement.

**Dans quels pays faites-vous de la recherche et coopérez-vous avec des instituts de recherche ou des universités?**

**Olivier Carnal:** Nous collaborons de façon très ciblée avec d'autres entreprises, des universités et des instituts renommés de recherche. GF Automotive coopère avec les Universités techniques d'Aix-la-Chapelle, de Vienne et de Clausthal, de Leoben et avec la Haute école spécialisée de Constance. GF Piping Systems fait de même avec l'Université technique d'Aix-la-Chapelle



Cette jeune ingénieure travaille chez GF Automotive.

et en Suisse avec le LFEM. GF AgieCharmilles collabore avec les EPF de Zurich et de Lausanne et l'Université catholique de Liège. GF Automotive s'occupe surtout du développement de nouveaux matériaux, de procédés et de simulation. Elle développe de nouveaux alliages métalliques afin d'améliorer la résistance aux températures, à la traction et d'autres propriétés. Dans le domaine de l'ingénierie des procédés, nous voulons par exemple fabriquer des pièces avec la paroi la plus mince possible afin de réduire le poids des véhicules. La bionique offre un nouveau champ de recherche fascinant, qui permet de transférer les règles tirées de la nature pour améliorer des processus ou des composants.

**L'un des plus grands problèmes de l'industrie européenne est le manque d'ingénieurs et de scientifiques. Est-ce que pour GF cela remet l'Europe en question comme site de production?**

**Olivier Carnal:** Selon moi, le problème majeur ne réside pas dans le petit nombre de personnel qualifié, mais plutôt dans

l'orientation prise par la formation dispensée dans les EPF et les HES au cours de ces dernières années, qui s'est axée sur les ICT (technologies de l'information et de la communication) et sur les sciences de la vie. Je suis très heureux de constater que l'EPF de Zurich revient de plus en plus vers des disciplines classiques qui comptent beaucoup pour GF. Nous recrutons actuellement à cause de ce «problème d'orientation» de nombreux ingénieurs en Allemagne, mais également dans d'autres pays d'Europe: en Allemagne et en Autriche dans le domaine de la métallurgie et en Allemagne pour le développement des matières synthétiques. Dans le domaine de l'électronique et de la construction mécanique, nous trouvons de bons spécialistes en Suisse.

**Comment faites-vous pour pérenniser, malgré tout, l'expertise nécessaire?**

**Olivier Carnal:** Nous essayons de nous adresser directement aux étudiants. Par exemple, nous prenons part à des manifestations de l'Association des ingénieurs allemands (VDI) lors desquelles des entreprises peuvent se présenter aux étudiants. Pour ma part, j'essaie toujours, au cours d'événements destinés aux étudiants, de présenter notre entreprise et les perspectives qui s'offrent à eux chez nous.

**Vous êtes aussi président du consortium suisse du programme européen de recherche et développement ManuFuture. Quel en est l'objectif et où situez-vous les priorités?**

**Olivier Carnal:** Nous souhaitons accélérer le processus d'évolution, créer et conserver des postes de travail à haute valeur ajoutée et accroître notre participation à la production industrielle mondiale dans une économie impulsée par les savoirs. Pour nous, cela signifie la volonté de promouvoir l'image de l'industrie productrice et de ses métiers et d'optimiser les connaissances et les aptitudes dans le domaine de la fabrication. Nous voulons également contribuer à la promotion de l'innovation, améliorer les processus de production et participer au développement d'une culture de l'innovation.

**Comment jugez-vous les forces et les faiblesses de la Suisse comme «place» industrielle?**

**Olivier Carnal:** Ses forces résident dans sa bonne formation générale, son multilinguisme, l'absence de bureaucratie, un faible taux d'imposition et, en général, son orientation internationale. Pour ce qui est des faiblesses, je vois sa petite taille, sa non-appartenance à l'UE, le conservatisme des banques en matière de financement et une culture de la collaboration encore insuffisante entre les universités et l'industrie. Aux Etats-Unis, celle-ci est nettement plus dynamique et plus vivante. Enfin, le fait que les deux Ecoles polytechniques fédérales ont, au cours de ces dernières années, négligé les domaines classiques de l'ingénierie.

**Par où commencer pour compenser ces faiblesses potentielles?**

**Olivier Carnal:** Il faut encourager la formation, l'image, l'innovation, des modes de fabrication modernes et la culture de l'innovation. En combinant ces cinq facteurs, nous pourrions obtenir d'excellents résultats internationaux en Suisse. Ce que nous devons le plus améliorer, à mes yeux, ce sont la formation et la collaboration entre l'enseignement supérieur et le monde de l'économie. Pour finir, la Suisse doit ouvrir plus largement ses frontières pour faciliter la circulation des marchandises avec l'étranger.

Interview de Marina de Senarclens

**La technique fonctionne vraiment comme un pont reliant l'Europe et les pays du Proche et du Moyen-Orient, telles sont les conclusions d'une conférence internationale tenue le 22 février 2008 à l'Académie brandebourgeoise des sciences à Berlin. Toutefois, malgré de nombreux projets individuels, le réseau d'excellence scientifique doit être intensifié dans les pays du Proche et du Moyen-Orient. L'Europe devrait mieux s'impliquer et participer surtout à l'extension d'un réseau destiné à d'excellents jeunes scientifiques, afin de renforcer sur de telles bases la coopération économique entre ces pays.**

## La technique réunit les cultures

**Gisela Lerch, relations médias et publiques de l'Académie des sciences de Berlin-Brandebourg**

De nombreux exemples tirés de la pratique confirment que la technique constitue un pont entre les cultures. Dans les pays du Proche et du Moyen-Orient, des projets d'infrastructures sont fréquemment réalisés par-delà les frontières de pays de cultures différentes, voire de pays ennemis. Les sciences techniques et leur enseignement dans les universités de ces pays prennent dès lors une très grande signification.

La conférence a démontré que la prospérité d'Israël et son efficacité en matière de techniques et de sciences par rapport à celles des Etats limitrophes reposent sur les normes de l'éducation de ses citoyens. D'autres pays de la région ont reconnu l'importance des sciences techniques et investissent massivement en vue du développement d'universités correspondantes. Les problèmes liés à la culture, en particulier dans le domaine de l'éducation précoce, ont été identifiés comme freinant le développement économique. Dans ce contexte, l'état du système d'éducation dans les différents pays de cette région est très variable, tout comme l'état de la démocratisation.

L'Allemagne et la Suisse ont de bonnes relations avec de nombreux pays de la région et sont plus particulièrement liées historiquement à Israël, mais aussi avec bien des pays arabes. Il est par conséquent indispensable d'apporter une contribution en vue de l'évolution scientifique et technique de ces pays. C'est déjà actuellement le cas grâce à de nombreux projets individuels mis en place par diverses institutions, telles GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Société allemande pour la collaboration technique), DAAD (Deutscher Akademischer Austausch Dienst, Service allemand d'échanges académiques) et la Fondation Humboldt. Selon le bilan établi par les organisateurs de la conférence, le réseau d'excellence scientifique entre l'Allemagne, le Proche-Orient et le Moyen-Orient, surtout en ce qui concerne les jeunes scientifiques, est encore insuffisant. Les pays européens, dans leur propre intérêt, devraient investir afin d'apporter leur contribution à la stabilisation politique de la région, mais aussi participer aux énormes possibilités de développement économique.

Source: <http://lidw-online.de/pages/de/news248357>.



Ces étudiantes construisent dans le cadre d'une semaine technologique un pont avec du papier et du carton.

**La technique fait le pont entre les cultures – Résultats d'une conférence internationale de l'Académie des sciences de Berlin-Brandebourg.**