

INFFLASH

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

No. 30, juillet 2006

Editorial

Produire en Suisse – un défi motivant*

*Georges Rochat,
directeur général et président du Conseil
d'administration de Valtronic S.A.*

Valtronic est un sous-traitant de microsystemes. Notre stratégie industrielle consiste à produire en Suisse, aux USA et au Maroc et à servir le marché de l'instrumentation médicale, qui a un grand besoin de microsystemes. La miniaturisation est devenue notre cheval de bataille et notre leitmotiv qui ne nous a plus quittés.

Au vu du coût de la vie, des salaires et de la construction, produire en Suisse semble être une totale utopie; pourtant, bon nombre d'entreprises réussissent ce challenge, succès économique remarquable à l'appui. Il ne s'agit pas seulement du secteur exceptionnel de l'horlogerie haut et très haut de gamme, mais aussi de secteurs industriels de la mécanique de précision, de l'électrotechnique, de la biotechnologie, de l'instrumentation médicale.

Pour être compétitives, la plupart de ces sociétés sous-traitent ou achètent des composants, des sous-ensembles ou des services à l'étranger, le plus souvent dans les pays à bas coût de main-d'œuvre, et seule la partie la plus noble (l'assemblage final, les qualifications et les tests) se fait en Suisse.

Nous pouvons maintenir une activité industrielle forte en Suisse, à condition d'accepter l'évidence: malgré une productivité élevée, les coûts, liés à notre niveau de vie, nous condamnent à être actifs dans les produits sophistiqués à haute valeur ajoutée, mais, en général, avec des quantités annuelles faibles. Cependant, et des industriels le prouvent, nous pouvons aussi être très performants économiquement avec des produits de grande con-

sommation exigeant une fiabilité très élevée, à condition de les assembler sur des chaînes de production très automatisées. Dans les deux cas, la valeur ajoutée ne provient plus essentiellement du travail manuel, mais de la conception des produits («Design For Manufacturing») et des chaînes robotisées d'assemblage. Pour ce faire, des ingénieurs très qualifiés et très performants sont indispensables pour mettre sur les marchés des produits complexes et fiables, capables de rivaliser avec ceux de nos concurrents européens, américains et surtout asiatiques.

Pour y parvenir, l'industrie doit pouvoir s'appuyer sur des ingénieurs et des spécialistes parfaitement formés et motivés par leur travail. La qualité de la formation initiale, mais aussi de la formation continue, est la condition cadre, probablement la plus importante, pour conserver une activité industrielle dans notre pays. Nous devons aussi prendre conscience de la qualité de l'enseignement et de la formation des ingénieurs chez nos concurrents. L'année dernière, j'ai eu la chance de voyager pendant deux semaines en Chine en compagnie de deux jeunes ingénieurs chinois et j'ai été très impressionné, non seulement par leurs connaissances techniques, mais aussi par leur passion pour leur métier et par le nombre d'idées qui ont jailli spontanément tout au long du voyage. Ce n'était, en général, pas les miennes, mais bien celles de mes compagnons de voyage... De même, lorsque l'on connaît le niveau de sélection des candidats aux études dans les instituts de technologie chinois et indiens, on peut facilement imaginer que seuls les candidats les plus doués sont formés pour devenir des concurrents performants des ingénieurs sortant de nos écoles supérieures. D'ailleurs, sur ce même sujet, une anecdote prise dans le livre de Thomas L. Friedman *The World is Flat*, l'auteur déclare (traduction libre!): «Lorsque j'étais enfant, ma mère me demandait de terminer mon assiette, car de nombreux petits Chinois qui n'avaient rien à manger auraient bien aimé avoir ma nourriture, alors qu'aujourd'hui, je demande à mes

CONTENU

Produire en Suisse – un défi motivant
Editorial de Georges Rochat, Valtronic S.A. 1

Technique des capteurs de précision pour le développement automobile et l'assurance qualité dans la production
Peter Wolfer, CTO, Kistler Instrumente AG 2

Lise Meitner
Ambros Speiser 3

NaTech Education: essentiel pour la science et l'économie 4

Concours des familles au Musée suisse des transports 4

Semaine technologies nouvelles au Gymnase cantonal de Romanshorn (8 – 12 mai 2006) 5

enfants de terminer leur repas pour aller étudier, car aujourd'hui de nombreux Chinois sont prêts à s'emparer de leur job...»!

Et encore plus significatif à propos de la formation, les diplômés («Bachelor's degrees») en Science et Engineering représentent aujourd'hui 60% de tous les diplômés obtenus en Chine, contre à peine 31% aux Etats-Unis, probablement égal au niveau moyen en Europe. Ajoutons

Suite de l'éditorial prochaine page



(Suite de l'éditorial)

que sur vingt-quatre articles parus dans la revue du mois de mars 2006 de l'EEE «Transactions on Components and Packaging Technologies», vingt-deux avaient pour auteurs des ingénieurs répondant au nom de Nimkar, Bhavnami ou Zhang... Ce résultat met en évidence que ceux qui produisent et qui sont confrontés aux problèmes et aux besoins d'amélioration permanente de la production ne travail-

lent plus dans les pays occidentaux.

Produire en Suisse doit être un objectif de tous les entrepreneurs de notre pays, car la production est nécessaire pour rester créatif. Et la créativité est indispensable pour développer des produits innovants, qui nous permettront de répondre aux exigences futures des marchés. Selon moi, créativité, développement et production sont indissociables pour le bon fonctionnement d'une entreprise industrielle. Il faut cependant prendre en

compte la réalité de la concurrence et mettre en place une stratégie industrielle qui allie la préservation de la place industrielle suisse et la compétitivité des sociétés avec la répartition la plus judicieuse possible des coûts et des connaissances. (mds)

**Extrait d'une conférence tenue lors d'un symposium du CSEM et de Swissmem le 9 mai 2006 à Lausanne*

Peter Wolfer, CTO, Kistler Instrumente AG

Technique des capteurs de précision pour le développement automobile et l'assurance qualité dans la production

L'entreprise Kistler Instruments produit depuis près de cinquante ans des capteurs piézoélectriques et piézorésistifs. De tels capteurs permettent la mesure précise et dynamique de forces, de pressions et d'accélération. Kistler fabrique non seulement des capteurs standard, mais réalise surtout des solutions destinées aux applications les plus diverses pour l'industrie automobile et l'industrie de fabrication, en entretenant en permanence d'étroits contacts avec sa clientèle. En (2005), l'entreprise a réalisé un chiffre d'affaires de quelque 160 millions de CHF et emploie 700 collaborateurs travaillant dans le monde entier; 450 d'entre eux sont actifs à Winterthur, où est fabriquée et montée la majeure partie des produits. 97% de la clientèle de Kistler se trouve à l'étranger; il s'agit dès lors d'une entreprise d'exportation typique, qui, à l'avenir aussi, misera sur les forces de la place de travail qu'est la Suisse.

Les matériaux piézoélectriques tel, par exemple, le cristal de roche, produisent une charge électrique lorsqu'ils sont soumis à une charge mécanique. Cet effet piézoélectrique a été découvert en 1880 par Pierre et Jacques Curie, mais n'est utilisé que depuis environ cinquante ans dans l'industrie. Les pionniers responsables de l'application de cette technique s'appelaient Hans C. Sonderegger et Walter P. Kistler, lequel posa la première



Peter Wolfer, CTO, Kistler Instrumente AG

pierre de l'entreprise Kistler Instruments. La construction et la production d'un capteur fonctionnel constituait une véritable gageure. Pour ce faire, il fallait travailler correctement les cristaux, mesurer les charges électriques et les transformer en signaux de tension normalisés, au moyen d'amplificateurs de charge. Il s'avéra bientôt que le principe des capteurs piézoélectriques offrait de vastes perspectives avec des charges exceptionnelles:

- Plage de mesure extrêmement étendue (aujourd'hui jusqu'à 6 décades)
- Linéarité élevée et faible hystérésis
- Fréquence propre élevée, convenant aux mesures hautement dynamiques

- Rigidité élevée des capteurs, avec une mesure pratiquement exempte de tensions et durée de vie pour ainsi dire illimitée
- Températures d'exploitation jusqu'à 400°C

Par la suite furent donc développés des capteurs et systèmes de capteurs destinés à des applications. Kistler porta toute son attention sur de nouvelles mesures auxquelles pouvaient être appliqués les capteurs piézoélectriques. Ces nouveaux développements furent souvent réalisés en collaboration avec des utilisateurs potentiels, qui, par la suite, devinrent clients.

Grâce à cette manière de développer de nouveaux produits en proche collaboration avec les clients, une multitude de nouveaux produits destinés aux domaines les plus divers a vu le jour au cours des dernières décennies:

- Technique de mesure sur moteurs: capteurs de pression pour laboratoires R&D et monitoring de moteurs
- Technique de mesure automobile: dynamomètre de roue, murs de collision, capteurs de charge de roue, («Weigh-in-Motion»)
- Procédés de fabrication: systèmes de mesure de force pour processus d'assemblage, soudage, bonding, mesure de planéité dans des cylindres et dynamomètre de mesure des efforts de coupe

- Moulage par injection de pièces plastiques: systèmes d'assurance qualité par indication de la pression dans la forme à injecter et dans la buse d'injection
- Médecine/Sport: dynamomètre biomécanique

Afin de soutenir de façon optimale le développement des diverses applications, Kistler dispose également de bancs d'essai dans ses laboratoires de développement, par exemple pour tester les moteurs ou le moulage par injection de pièces plastiques. Quelques ingénieurs sont issus des divers secteurs d'application et comprennent donc très bien les exigences de la clientèle. Tous ces champs d'application constituent des niches, assez vastes pour multiplier les produits et couvrir les frais de développement et de conseil aux clients. Mais elles sont néanmoins suffisamment restreintes, et le savoir-faire intense, ce qui limite le nombre de con-

currents. Dans le domaine de la technique des capteurs, l'expérience a une grande importance.

Outre les capteurs destinés aux applications, Kistler produit toute une gamme de capteurs de force, de pression et d'accélération, y compris les instruments correspondants pour le traitement de signal dans le programme du produit. Des technologies alternatives sont également employées pour la mesure statique.

Depuis sa création en 1957, l'entreprise Kistler s'est développée lentement mais de façon régulière et, outre sa gamme de produits, a en permanence développé son service des ventes. En 2005, le chiffre d'affaires atteignait 160 millions de CHF, dont 97% à l'étranger. L'entreprise a treize sociétés propres de vente et trente représentations. Parmi les 700 collaborateurs actifs dans le monde, 450 travaillent au siège principal de Winterthur. Le plus important laboratoire de R&D se trouve à Winterthur, où quel-

que nonante ingénieurs, chercheurs, développeurs et responsables de produit, veillent en permanence à ce que la gamme soit toujours approvisionnée avec les produits adéquats.

Cristaux cultivés maison comme base pour les capteurs piézoélectriques haute température.



Capteurs de précision et bougies d'allumage pour le développement des moteurs.



Lise Meitner par Ambros Speiser

Albert Einstein l'avait surnommée «notre Madame Curie». Cette physicienne, née à Vienne en 1878, travaillait au Kaiser-Wilhelm-Institut à Berlin. Einstein fut l'un de ses quelques rares collègues qui non seulement reconnaissait personnellement ses qualités scientifiques, mais aussi les citait en public. Malheureusement, elle a oeuvré pendant plusieurs décennies dans l'ombre de son collègue et proche collaborateur Otto Hahn, bien qu'elle lui ait été nettement supérieure au niveau scientifique. Il existe certainement des similitudes entre la physicienne autrichienne et Marie Curie. Mais, contrairement à Marie Curie, Lise Meitner a dû lutter de toutes ses

forces pour obtenir la reconnaissance de ses mérites. Elle était tout juste tolérée au sein du monde masculin évoluant au Kaiser-Wilhelm-Institut. L'influent Otto Hahn n'a jamais fait le moindre geste lorsque, sexagénaire, Lise Meitner perdit son emploi et toutes ses économies suite à la promulgation des lois racistes nazies. Les collaborateurs de l'institut avaient entre-temps appris à se conformer aux désirs des nouveaux maîtres, ne laissant aucune place aux travaux de la physicienne. Et pourtant, il était hors de question de renoncer à ses précieux conseils. Elle était informée par courrier des résultats; ainsi, en 1938, son avis fut sollicité concernant une série de mesures que per-

sonne ne semblait comprendre. La réaction de la physicienne fut claire: elle réalisa immédiatement qu'une découverte capitale, la fission du noyau d'uranium, venait d'être faite et elle en informa par lettre son collègue. Les bases venaient d'être posées pour l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire, mais aussi celles de son emploi à des fins militaires. Otto Hahn reçut le prix Nobel en 1944. Le nom de Lise Meitner ne fut pas mentionné, une déception qu'elle ne parviendra pas à surmonter jusqu'à sa mort survenue à l'âge de 90 ans. Elle sera honorée par la suite, puisque le nouvel élément chimique N° 109 a été appelé Meitnerium, du nom de cette chimiste surdouée, **Lise Meitner**.

NaTech Education: essentiel pour la science et l'économie

L'initiative «Sciences naturelles et compréhension de la technique», lancée par IngCH en collaboration avec la SATW (Académie suisse des sciences techniques), sera présentée officiellement lundi 28 août 2006 dès 16h15 à la «Haus zum Äusseren Stand» à Berne.

A cette occasion s'exprimeront des orateurs, tels que le Prof. Dieter Imboden, président de la Commission de recherches du FNS, ainsi que Kathy Ryklin, présidente de la Commission de la science, de l'éducation et de la culture du Conseil national, Hans Ambühl, secrétaire général de la CDIP, ainsi que Fulvio Caccia, vice-président de la SATW. L'initiative, par le lancement de projets concrets, s'engage pour le développement de la compréhension de la technique et des sciences naturelles dans la culture générale.

A cet effet, voici un extrait d'un article révélateur de Peter Bützer, Kurt P. Frischknecht et Urban Schönenberger de la Haute école pédagogique de Saint-Gall, paru en 2004 dans une revue professionnelle autrichienne. «Le bien-être économique et l'innovation sont en premier lieu basés sur l'acquisition

et l'application des connaissances scientifiques et le savoir-faire technique. L'Angleterre est consciente – en dépit du quatrième rang obtenu pour les sciences naturelles dans l'enquête PISA souvent citée – que le pays doit encore faire des efforts supplémentaires pour assurer un avenir prospère dans le secteur de l'éducation. «Britain is a premier scientific nation. The results of British scientists are cited more frequently than those of any other nation except the United States. This scientific preeminence is backed up by a science education system that, according to the most recent international comparisons, is among the best in the world» (Holman, 2003).

C'est la raison pour laquelle les Britanniques veulent accélérer la mise en place d'un National Science Learning Centre et de six Learning Centres régionaux dotés de la meilleure infrastructure sur le plan de la formation et de l'hébergement afin d'assurer la formation continue de leurs enseignants, car «Teachers do a vital job, and they deserve continuing professional development of the highest quality, equal to the kind of professional development expected

in business and for top professions».

Tout plaide en faveur de la réflexion connectée en réseau, mais c'est dans l'enseignement que divers aspects d'un thème sont abordés. Par exemple, les experts ont réussi à simuler une méthodologie, à présenter des interconnexions qui peuvent placer plus d'un million de composants avec toutes les connexions nécessaires sur une puce. Mais justement, ces simulations, basées sur les mathématiques et utilisées en physique, chimie et biologie, sont à peine recherchées par d'autres sciences. D'autres disciplines pourraient profiter des sciences naturelles et de la technique. Celui qui souhaite présenter la lumière du soleil, la photosynthèse et une multitude d'autres phénomènes dans un contexte accessible doit pouvoir maîtriser la mise en réseau. C'est cela l'écologie. Une écologie sans bases solides dans les disciplines naturelles n'est que bavardage.

Inscriptions à la manifestation du 28 août sur inci.satir@senarclens.com avec prière d'indiquer nom, fonction et adresse.

Concours des familles au Musée suisse des transports

Des familles entières ont eu l'occasion de s'initier le 23 avril aux métiers de l'ingénieur. Lors du 2e concours mis sur pied au Musée suisse des transports de Lucerne par IngCH, dans le cadre de l'exposition sur les métiers de l'ingénieur, les participants avaient à résoudre, aux différents postes, de délicats problèmes.

Un membre de la famille devait, par exemple, selon la devise «Les ingénieur(e)s tapent dans le mille» marquer un but contre l'équipe d'ingénieurs de Swiss Re; au stand de l'entreprise Ruag, il s'agissait d'atteindre une cible au moyen d'une cocotte en papier fabriquée sur place et, chez Schindler, de tester la vitesse de réaction. Au stand de IngCH, il fallait attribuer correctement, selon des données préétablies, les photos relatives aux métiers d'ingénieur et à l'Association suisse des femmes ingénieures et dessiner

une femme ingénieure. Qui s'étonnera donc que de très jolies femmes au cerveau apparent (grandes têtes) aient été illustrées? Les organisations engagées ont beaucoup investi: les CFF avaient pour cette occasion acheminé au Musée des transports un wagon spécial de mesures. Quant aux prix, il y avait à la clé un jeu de construction d'un

ascenseur Lego créé par Schindler et des bons de voyage CFF offerts par Swissmem. Chacune des cinquante familles et plus ayant accompli le parcours sans faute a reçu un cornet surprise – un sac rempli de nombreuses attentions – offert par les entreprises participantes et le Musée suisse des transports.



(8 - 12 mai 2006)

Semaine technologies nouvelles au Gymnase cantonal de Romanshorn

La semaine technologies nouvelles tenue au Gymnase cantonal de Romanshorn était consacrée aux entreprises de Thurgovie. 107 élèves (entre 16 et 18 ans) ont travaillé pendant une semaine sur 27 mini projets dans 14 entreprises régionales.

Les entreprises engagées et les intervenants invités ont axé cette semaine sur un aspect particulier: par leur productivité constante, ils ont fait de grands progrès, mais sont néanmoins restés sur le territoire régional et se sentent aujourd'hui vraiment «à la maison» dans leur entreprise.

La semaine a débuté par différentes conférences. Andrea Leu (cheffe de projet de IngCH) a évoqué les développements techniques de ces derniers siècles et leurs liens avec l'économie. Elle a comparé l'esprit d'entreprise de la Suisse à celui de la Chine. Elle estime que les sciences naturelles et techniques sont les plus importantes conquêtes de l'humanité et



que ces domaines sont décisifs en matière de concurrence. Adrian Fischer, ancien étudiant du Gymnase de Romanshorn, a expliqué comment il a créé l'entreprise «Together» pendant ses études. Il souhaite par ce biais renforcer les contacts entre étudiants et entreprises. Paul Campiche, instructeur-pilote chez «Heli Sitterdorf», a comparé des situations de vol conditionnées par la météo à la vie en général et à l'évolution professionnelle en particulier. Il a donné trois conseils aux étudiants: ouverture d'esprit permanente à l'égard de l'innovation, se permettre de rêver et ne jamais oublier de se recycler. Stefan Arn, directeur d'Adnovum Informatique S.A. et «Entrepreneur of the year 2003» s'est exprimé au sujet de sa propre expérience: pour découvrir quelle est la meilleure direction professionnelle à prendre, il convient de savoir avant tout quelles sont les options que l'on ne tient pas à

envisager et non le contraire. Il faut savoir prendre des décisions et faire preuve de courage. Et, dans ce cas, il faut y aller à l'instinct!

Du lundi après-midi au jeudi matin, les élèves, en petits groupes, ont travaillé sur les mini projets. Bien que les équipes aient bénéficié des conseils et du soutien des enseignants, elles étaient libres et entièrement responsables de l'exécution du projet. Ces derniers étaient de nature très diverse, s'agissant tant du thème que de la difficulté. L'éventail s'étendait de la technique médicale à la construction de logements, jusqu'au concept de sécurité destiné aux services électriques de Romanshorn. De ce fait, les résultats présentés le jeudi soir devant un parterre public et le vendredi matin aux autres équipes variaient considérablement. Les performances les meilleures ont été récompensées par un petit circuit en hélicoptère au départ de l'école.

Les participants ont beaucoup apprécié la semaine dans son ensemble. Pour la majorité, la collaboration avec les entreprises a été positive et intéressante. Les entreprises, quant à elles, se sont déclarées enchantées et nombreuses sont celles qui ont déjà fait part de leur intérêt à poursuivre l'expérience lors de la semaine technologique de 2007.



Perspectives



Semaines technologies nouvelles

Gymnase de Soleure, SO	03 – 07 juillet 2006
Lycée Denis-de-Rougemont, NE	19 – 22 septembre 2006
Neue KS Aarau, AG	25 – 29 septembre 2006
Gymnase de Wohlen, AG	25 – 29 septembre 2006
Gymnase de Stans, NW	25 – 29 septembre 2006
Gymnase de Coire, GR	02 – 04 octobre 2006
Gymnase du Limmattal, ZH	octobre 2006
Gymnase de Brigue, VS	automne 2006

Semaines Techniques aux Hautes écoles pédagogiques

Semaine Technique, HEP Zurich	04 – 09 septembre 2006
-------------------------------	------------------------

Autres activités

Lancement de l'initiative NaTech Education

28 août 2006, dès 16h15

«Haus zum Äussern Stand» à Berne



Rétrospective

Semaines technologies nouvelles

Gymnase Hohe Promenade Zurich, ZH	10 – 13 avril 2006
Gymnase de Romanshorn, TG	08 – 12 mai 2006
Gymnase de Kreuzlingen, TG	15 – 19 mai 2006
Gymnase du Kirchenfeld, BE	19 – 23 mai 2006
Gymnase de Zoug, ZG	19 – 23 juin 2006
Ecole secondaire de Obfelden, ZH	26 – 30 juin 2006



www.ingch.ch

Visitez notre site Internet www.ingch.ch

IMPRESSUM

Engineers Shape our Future IngCH

Freigutstrasse 8 8027 Zurich
Tél. 043 305 05 90 Fax 043 305 05 99
info@ingch.ch www.ingch.ch

Rédactrice en chef

Marina de Senarclens (mds)

Collaboration rédactionnelle

Regula Zellweger (rz), Maggie Winter (mw)

Traduction

Sylvia Kartaschoff, Neuchâtel

Production, mise en page, réalisation

c-i-design, Erlenbach (Identity for the future)

Tirage

500 exemplaires

Parution

Trois fois par an

Impression

Kaelin Production S.A., Zurich

Cloûture de rédaction Infoflash 2/2006

15 septembre 2006

Des propositions et contributions sont les bienvenues.



Les membres du groupe

IngCH Engineers Shape our Future

ABB (Suisse) SA, Accenture SA, AdNovum Informatique SA, Alstom SA, Ammann Group SA, AWK Group SA, Axpo Holding SA, Basler & Hofmann SA, Belimo SA, Bühler SA, F. Hofmann-La Roche SA, Hewlett-Packard (Suisse) Sàrl., Hilti SA, Kistler Instruments SA, Nestlé SA, Rieter Holding SA, Schindler Management SA, Siemens Suisse SA, SIG Holding SA, Fondation Hasler, Sulzer SA, Swiss Re SA, Swisscom SA, Zimmer Sàrl.