



www.polytechniquebruxelles.be

G Square

#9 | décembre 2013

Le magazine
de l'École polytechnique
de Bruxelles
et de ses Alumni

ÉVALUATION RÉUSSIE
ET ACCRÉDITATION EUR-ACE

FORMIDABLE!

L'EPB reconnue
meilleure école d'ingénieurs
de la Fédération Wallonie-Bruxelles

ET AUSSI

Daniel Schell,
Ingénieur civil
musiques de
film / p.6

Charles Cuveliez
face au cyber-
espionnage /
p.9

François Horlin,
heureux qu'il
communique /
p.10

**Quatre
générations
d'Ir** chez les
Devooght / p.14

**L'École en
question:**
objectif
«qualité»! / p.16

ULB

YOU HAVE A BRILLIANT MIND



WE HAVE OPPORTUNITIES

jobs@arhs-group.com  <http://www.arhs-group.com>

↳ G SQUARE, C'EST TON MAGAZINE...

À toi la parole!

Il y a exactement 2 ans, nous éditons le tout premier numéro du G Square, magazine commun à l'École, ses Alumni et ses étudiants. Un événement en soi, qui rend hommage par son nom au square G, lieu central de notre École, celui où toutes les générations d'ingénieurs se croisent pour se rendre aux cours, aux labos, aux activités; un lieu symbolique aussi de résistance et de détermination pour un avenir meilleur.



Notre but était de contribuer à resserrer les liens entre les membres de la grande famille «Polytech».

Il est temps pour nous de faire un premier bilan. Avons-nous réussi? C'est aussi à toi, cher lecteur, chère lectrice, de nous le dire!

Tu as entre tes mains la 9^e édition; si tu as égaré les précédentes, n'oublie pas qu'elles sont consultables sur notre site: alumni.polytechniquebruxelles.be/gsquare.html.

Nous voulons être au plus près de tes attentes et, avec toi, aller plus loin pour que ce magazine devienne encore plus énhaurme.

Aussi, nous attendons dès à présent tes réactions à notre enquête, soit en complétant et en nous renvoyant le formulaire inséré dans ce magazine, soit via le site:

<http://tinyurl.com/pmn75xz>.



Nous te remercions à l'avance de consacrer quelques minutes à répondre à nos questions!

Satisfaction d'aujourd'hui, inquiétudes pour l'avenir

Ces dernières semaines, nous avons eu la joie de recevoir plusieurs bonnes nouvelles. Tout d'abord, le Prix Nobel de physique attribué à François Englert rejaillit aussi en partie sur notre École où il a fait ses premières études universitaires. Ensuite, nous avons pris connaissance des résultats de l'audit conjoint de nos formations: par l'AEQES et la Commission des Titres d'Ingénieur française. Notre École se distingue en voyant toutes ses formations d'ingénieur civil accréditées par la CTI (voir en p. 16).

Bien sûr, la CTI émet aussi quelques recommandations en vue d'améliorer encore nos formations, parmi lesquelles j'épinglerai le resserment des liens entre l'École et le milieu professionnel (entreprises, Alumni). L'École va s'y atteler, notamment en développant un observatoire des métiers.

Dans le même temps, malgré une mobilisation impressionnante de tous, étudiants, personnels et Alumni de notre École, la Commission de l'enseignement de l'Université a approuvé une nouvelle clé de répartition des ressources pour les cinq prochaines années qui nous est particulièrement défavorable. Alors qu'une révision du mode de financement des universités se profile à l'agenda politique, nous devons nous montrer vigilants afin de préserver des moyens adéquats pour les formations d'ingénieur qui, comme rappelé avec force par la CTI, produisent bien trop peu de diplômés pour les besoins de l'industrie.



Gérard Degrez
Vice-Doyen

Mardi 10 décembre 2013
DÉJEUNER-
CONFÉRENCE DELTA

«Gestion des déchets ménagers en Afrique», par Éric Somerhausen. Ingénieur agronome, il compte 10 ans d'expérience à l'étranger (Guinée Conakry, Sénégal, Bhutan et Vietnam) dans l'appui technique aux projets de développement et 10 autres en Belgique dans la gestion de projets et programmes ONG.

Éric Somerhausen est arrivé chez Ingénieurs sans Frontière (ISF) depuis 6 mois en tant que responsable des opérations. ISF est une ONG bien connue des Alumni, l'A.Ir.Br. ayant contribué à sa création. Elle est active depuis de nombreuses années sur l'appui-conseil pour la conception de plans stratégiques de gestion des déchets municipaux dans divers pays africains (Burkina Faso, RDC, Madagascar). Ces plans stratégiques débouchent sur la mise en place progressive du processus de pérennisation des services publics de gestion des déchets municipaux (collecte-tri-valorisation-élimination).

Éric Somerhausen exposera différentes alternatives techniques, financières et institutionnelles expérimentées sur le terrain.

Dès 12h15, U.A.E. (Maison des Anciens), boulevard du Triomphe, 1050 Bruxelles (accès 4).

Réservation au Secrétariat Alumni (25€ tout compris pour les membres et leur conjoint, les étudiants et les membres UAE; 37€ pour les non-membres; compte BE96 0012 7401 7905, BIC GEBABEBB). Tél.: 02/650.27.28. E-mail: alumni@polytechniquebruxelles.be.

À gauche, le Pr Guy Warzée, à droite, le Pr Jinpeng Huai, Président de la Beihang University.

▼ DOUBLES DIPLÔMES /

1^{re} convention avec la Beihang University

L'École polytechnique de Bruxelles comptait déjà 10 conventions de doubles diplômes... Une 11^e vient d'être signée! Cette fois, avec la Beihang University qui est, comme l'ULB, membre du réseau T.I.M.E. (Top Industrial Managers for Europe). Localisée à Pékin, la Beihang University abrite également l'École Centrale de Pékin dont les enseignements sont organisés avec le Groupe des Écoles Centrales françaises. Dans le cadre de cette convention, un étudiant de l'EPB peut, après son MA1, effectuer son MA2 (étendu à 2 années académiques) à Pékin. À l'issue de ce programme, il



obtient deux diplômes: celui d'Ingénieur civil de l'ULB et celui de Master of Engineering de la Beihang University. Un programme similaire est établi pour les étudiants venant de Pékin. Pour rappel, l'association T.I.M.E. (dont l'ULB est un des membres fondateurs en 1996) compte actuellement 53 membres, principalement en Europe, mais également au Brésil, au Japon, en Chine et en Australie. Depuis sa création, plus de 150 étudiants ont bénéficié de programmes de doubles diplômes dans le cadre de conventions avec l'École.

▼ BELGIAN HOSPITAL PHYSICIST ASSOCIATION /

Gwennaëlle Marin, Prix de Radiophysique médicale

Gwennaëlle Marin (Biomed 2012) a reçu le prix de la Belgian Hospital Physicist Association (BHPA) en 2013 à l'occasion d'un travail présenté dans le domaine de son option, radiophysique médicale, et aussi sujet de son mémoire. Depuis un an, Gwennaëlle Marin travaille à l'Institut Jules Bordet, dans le département de radiophysique de Stéphane Simon, où elle mène des activités de clinique et de recherche en collaboration avec l'équipe du service de médecine nucléaire du Pr Patrick Flamen.

▼ ARCHI & POLYTECH /

L'avenir des Casernes à l'étude

Un formidable projet pédagogique «grandeur nature» est proposé cette année aux étudiants, fruit d'une nouvelle collaboration ULB et VUB. Près de 200 étudiants de BA3 en Architecture (ULB) et 45 de MA1 en Polytechnique (ULB, VUB) se sont vu confier le projet de transformer le site des Casernes à Ixelles en un lieu de vie et de rencontres regroupant des logements pour étudiants et chercheurs, des espaces verts, des lieux dédiés aux loisirs, à la culture, etc. Les étudiants, répartis en plusieurs groupes, développeront une réflexion globale sur cet immense espace pétri d'histoire et s'interrogeront en même temps sur l'urbanisme et l'architecture afin d'en proposer un masterplan et des maquettes architecturales. Les objectifs pédagogiques de ce projet sont nombreux, le premier étant d'offrir aux étudiants un ancrage dans la réalité architecturale bruxelloise. En découlent ensuite diverses formes d'apprentissage: observer un contexte et déterminer ses spécificités, expérimenter une méthodologie de travail analytique, travailler efficacement en groupe, communiquer de façon efficace en vue de transmettre le fruit de son travail, etc.



↳ ÉDUCATION PERMANENTE À L'ENVIRONNEMENT URBAIN /

Aristide Athanassiadis, Prix Paul Duvigneaud

Aristide Athanassiadis (ICA 2010), doctorant au service BATir et aspirant F.R.S.-FNRS, a reçu le prix Paul Duvigneaud de l'Éducation permanente à l'Environnement urbain sur le thème «La ville écosystème». Ce prix a pour but de financer un projet permettant de rassembler des publics diversifiés autour d'une vision de la ville basée sur son fonctionnement en écosystème. Le projet proposé est intitulé: «Représentations Écosystémiques de Bruxelles» et sera réalisé avec l'asbl saint-gilloise La Cité des Jeunes. Il a pour but de sensibiliser les jeunes des différents enjeux environnementaux et d'alimenter une réflexion systémique sur le mode de fonctionnement de nos villes vis-à-vis de leur consommation de ressources.



www.centrepaulduvigneaud.be
www.lacitedesjeunes.be

↳ PROGRAMME BEST /

Communication sur fibre optique

Le service OPERA a rassemblé ses compétences pour proposer un cours portant sur les systèmes modernes de communication sur fibre optique dans le cadre du programme BEST. Ce dernier permet à des étudiants de toute l'Europe de venir suivre un module de cours spécialisé dans une université partenaire. Le début du cours a porté sur la couche physique, c'est-à-dire une description des systèmes optiques fibrés qui véhiculent la lumière, des sources générant cette lumière et des systèmes permettant de la détecter. Les techniques de modulation de la lumière utilisées pour transmettre de l'information sur la fibre ont ensuite été présentées. L'intérêt des modulations numériques a été illustré en laboratoire. Enfin, les protocoles et les architectures au niveau réseau ont été étudiés à travers deux cas d'utilisation: les réseaux de transport optique au niveau mondial et les tout récents réseaux d'accès métropolitains pour l'internet très haut débit. La semaine s'est clôturée par une illustration des concepts théoriques dans les laboratoires d'OPERA et la visite des installations du réseau de l'ULB. Ce cours a été un réel succès: une bonne vingtaine d'étudiants venus de l'Europe entière se sont déplacés pour le suivre. Les activités festives ont bien sûr aussi agrémenté leur séjour (visite de l'Atomium...).



↳ BIKE TO MEET YOU /

1^{ers} coups de pédale!



Mélik Khiari, Quentin Jossen et Yvan Paquot ont entamé le samedi 9 novembre, depuis la Grand Place de Bruxelles, leur aventure Bike To Meet You. Près de 250 personnes avaient bravé la fraîcheur matinale tantôt pour acclamer ces Alumni, dont le Doyen Jean-Claude Maun et le Président des Alumni Michel Vanderstocken, tantôt pour accompagner leurs premiers tours de roue... Pour rappel, le trio se lance dans un tour du monde à vélo d'une année au profit du CNCD-11.11.11. Leur défi? Parcourir 30.000 km, que vous pouvez parrainer, et récolter à raison d'1 € par kilomètre parcouru la somme de 30.000 € destinée à soutenir une alimentation durable et plus juste dans le monde. Les jeunes ingénieurs vont traverser la France et l'Espagne pour rejoindre le Maroc... Rendez-vous dans le prochain G Square pour les dernières nouvelles!



www.biketomeetyou.be
Vidéo du départ: <http://youtu.be/EYPhetyvlbA>



© Vincent Vanderstocken

g^o est une publication de l'École polytechnique de Bruxelles, Université libre de Bruxelles, CP 165/01, avenue Roosevelt 50, 1050 Bruxelles **ÉDITEUR RESPONSABLE** Jean-Claude Maun, École polytechnique de Bruxelles, Université libre de Bruxelles, CP 165/01, avenue Roosevelt 50, 1050 Bruxelles **RÉALISATION ET PRODUCTION** Téléphone: 02/640.49.13 Fax: 02/640.97.56 E-mail: info@elixis.be Web: www.elixis.be **RÉDACTEUR EN CHEF** Philippe De Doncker **DIRECTEUR DE LA RÉDACTION** Hugues Henry **RÉDACTION** Philippe De Doncker, Claudine De Kock, Élise Dubuisson, Hugues Henry, Michel Vanderstocken **COMITÉ DE RÉDACTION** Philippe De Doncker, Benoît Haut, Elie Misrachi, André Pening, Jean-François Determe, Michel Vanderstocken, Laurent Violon **PHOTOS** Frédéric Raevens, archives ULB **PHOTO DE COUVERTURE** Archives ULB **MAQUETTE** Marie Bourgois **COORDINATION GRAPHIQUE** Frederico Anzalone **IMPRESSION** Symeta **PUBLICITÉ** gsquare@polytechniquebruxelles.be. Trimestriel. Tirage: 4.000 exemplaires. Pour toute suggestion de thème d'article ou pour nous adresser vos dernières nouvelles d'ordre professionnel: gsquare@polytechniquebruxelles.be. Changements d'adresse: alumni@polytechniquebruxelles.be.

Les mentions d'entreprises le sont à titre documentaire. Les articles, dessins, photos illustrant la revue g^o ne comportent pas de publicité. Les articles, opinions, dessins et photos contenus dans cette revue le sont sous la seule responsabilité de leurs auteurs. Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction réservés pour tous pays.

A photograph of Daniel Schell, a middle-aged man with grey hair and blue eyes, wearing a red jacket over a purple shirt. He is smiling and looking upwards while playing an acoustic guitar. The background is a dimly lit room with bookshelves filled with books.

Daniel Schell (Ingénieur civil des Mines 1968)

L'algorithme dans le sang

C'EST QUOI UN INGÉNIEUR?

▶ UNE «MACHINE» À CALCULER

«Un ingénieur est quelqu'un capable de calculer très vite. Du coup, il sait prendre la bonne décision en un temps record et sous la pression. Je remercie mes professeurs à l'ULB de m'avoir enseigné cette aptitude à calculer, juger et répondre vite à un défi.»

▶ UN ÊTRE IMAGINATIF

«Les ingénieurs ont la possibilité d'être artiste, et souvent musicien. Parce que la musique est une manipulation de symboles, au même titre que les maths. Idem pour les ingénieurs architectes qui évaluent la stabilité d'un ouvrage tout en imaginant ses contours.»



DANIEL SCHELLEKENS
INGÉNIEUR COMPOSITEUR

Né en 1944, Daniel Schell poursuit une carrière passionnante, entre maths et musique, composition et production, enseignement et recherche.

Pour **Daniel Schellekens**, les plus courtes sont les meilleures. Qu'il s'agisse de son nom, de ses groupes baptisés Cos ou Karo, ou de sa recherche de distances minimales en harmonie. Un parcours qui en dit long!

?: VOUS OFFREZ À G SQUARE LE PROFIL D'INGÉNIEUR LE PLUS ATYPIQUE JAMAIS PUBLIÉ...

Daniel Schell: «Oui? Or beaucoup d'ingénieurs apprécient la musique et savent jouer du piano... En Allemagne, j'ai produit énormément de musiques pour la publicité et le cinéma. J'étais donc ingénieur musicien et ingénieur producteur. Cela n'existait pas et j'étais très fort grâce à ma formation. En studio, il faut s'y connaître en synchronisation de films, en 24 ou 25 images par seconde. Un ingénieur manipule bien ces concepts techniques tout en faisant preuve d'imagination. Je ne suis pas tellement atypique... Parce que pendant vingt ans, de 1990 à 2010, quand d'autres travaillaient chez Renault par exemple, je travaillais la musique en studio avec une double casquette: compositeur et ingénieur. Calculer à toute vitesse des synchros et dans un même temps diriger 50 musiciens, cela ressemble assez fort à ce pourquoi les ingénieurs sont doués. Je propose donc au Recteur de l'ULB d'ajouter la formation «Ingénieur des musiques de film» (rires) ou «Ingénieur civil des médias». J'accepte le poste de directeur de ce Master!»

?: SI NOUS REPRENONS DEPUIS LE DÉBUT? LE RÔLE DE VOTRE PÈRE SEMBLE ASSEZ DÉTERMINANT DANS VOTRE ÉDUCATION CULTURELLE.

D.S.: «Je viens d'une famille cultivée de la bourgeoisie flamande, de grands collectionneurs et amateurs de littérature. Mais père, Oscar Schellekens, s'est intéressé à l'art contemporain, en peinture, par exemple au peintre belge Antoine Mortier. Il a été mêlé à la naissance du groupe CoBrA (Copenhague, Bruxelles, Amsterdam), de 1948 à 1951: il participait à la parution des revues, il allait souvent, avec son ami Serge Vandercam, photographe, le peintre et poète Christian Dotremont... Cela forme votre caractère évidemment. Mais je me suis tourné vers le rock et la musique contemporaine. Je me suis investi dans la musique dès l'âge de 14 ans, à la guitare. J'ai voulu m'inscrire au conser-

vatoire, mais pour mon père il n'était pas question que je devienne musicien, je devais m'inscrire à l'université. Traditionnellement, dans la famille, ils faisaient tous le droit. Passionné de math et de musique, j'ai préféré suivre la formation d'ingénieur civil des Mines, car j'aime aussi la nature, et poursuivre ensuite, en 1968, avec la recherche opérationnelle et les mathématiques appliquées à la London School of Economics. Mon héros était Alan Turing, qui a décodé la machine Enigma des nazis, qui a créé la machine de Turing, le premier concept mathématique d'ordinateur, et qui est en quelque sorte l'inventeur de la recherche opérationnelle.»

?: VOUS SORTEZ DE LA LONDON SCHOOL OF ECONOMICS EN 1969, ENSUITE?

D.S.: «J'ai travaillé trois ans au Centre d'Informatique Générale (CIG), d'abord sur les gros systèmes IBM 360, puis j'ai dû accélérer une base de données et donc me plonger dans l'assembleur. Cela m'a passionné. Mais déjà à l'époque, après 17h30, je cherchais à créer des algorithmes pour la composition musicale. Ensuite, ils m'ont mis au time-sharing, donc à la téléinformatique, tout aussi passionnante puisqu'il s'agissait de communication. Paradoxalement, je jouais de plus en plus de musique, en soirée, jusqu'à ce que je décide d'emprunter cette voie et de m'installer en Allemagne comme compositeur et producteur pour la publicité.»

?: C'ÉTAIT DONC ÉGALEMENT POUR UNE QUESTION D'ARGENT, VOTRE VIRAGE VERS LA MUSIQUE?

D.S.: «Il faut de toute façon avoir un revenu... Grâce à un oncle allemand et poussé par mon père, je parle allemand. Je suis arrivé à Düsseldorf où j'ai commencé à travailler pour les grosses agences de publicité. Pendant 15-20 ans, j'étais le «roi de la pub» (sourire), enfin, de la musique de pub, avec des clients comme Nivea ou Oetker, de gros produits, qui rapportaient gros en droits d'auteur. Parallèlement, j'écrivais des musiques de film. J'ai travaillé avec le producteur Jan van Raemdonck,

SUITE EN PAGE 8

Après ses études, **Daniel Schell** a poursuivi ses recherches notamment à l'ULB.



SES ANNÉES POLYTECH (1963-1968)

▶ MATHS ET MUSIQUE

«Les maths? Un truc de paresseux: vous ne devez pas apprendre, ça se suit logiquement. Mais nous avons 15 leçons de droit

constitutionnel avec le Pr Maurice-André Flamme: cauchemardesque (rires)! J'étais aussi guitariste dans le grand orchestre de jazz de l'ULB de Robert Ledent.»

▶ RÉVOLUTION

«Mai 1968? J'ai admiré André Jaumotte prenant la parole, tel Jules César, auquel il ressemble, face aux étudiants en pleine révolution...»

avec Hugo Claus, sur de grands films, principalement flamands. Je suis aussi un Belge bilingue, un vrai zinneke...»

?: EN 1975, APRÈS VOS ÉTUDES, UN ANCIEN CAMARADE DE CLASSE, ANDRÉ PENING, A ORGANISÉ AU JANSON UN CONCERT DE VOTRE GROUPE COS.

D.S.: «Oui! Ce groupe de musique progressive est resté mythique. Cos, cela évoquait les maths, mais je suis aussi intéressé par les phonèmes à signification multilingue. Cos, c'est court et cela peut avoir du sens dans toutes les langues. Nous avons inventé un idiome dans lequel le mot «cos» revenait tout le temps, avec d'autres vocables. Plus tard, en 1990, avec mon ensemble électro-acoustique Karo, le lien avec les maths est évident. Dans ma recherche mathématique, j'utilise des «tilings» du groupe Z12. Je divise un univers de notes en partitions, des ensembles qui ne se recouvrent pas, ce qui s'appelle un «tuilage», par analogie avec les tuiles ou même ce qui pare les murs d'une cuisine, les carreaux... De plus, «karo», phonétiquement, en hindi, cela signifie «je fais». Je me suis intéressé de près à la musique indienne, découverte en 2^e à l'ULB à l'occasion d'un concert au Janson. Je pensais y entendre des «wouh wouh wouh!» amérindiens... or ce n'était autre que Ravi Shankar, avant qu'il ne devienne célèbre avec les Beatles! En 1992, j'ai fondé, avec Pierre Narcisse et Swami Dyanabjanada, la Sangit Academy, l'école de musique indienne dont on parle beaucoup à l'occasion d'Europalia India.»

?: EN QUOI LA MUSIQUE INDIENNE VOUS PARLE-T-ELLE?

D.S.: «Elle me correspond parce que les Indiens ont un esprit très ingénieux. En musique indienne, il y a une forte expressivité mais derrière elle se cache un système métrique perfectionné. Nous avons souvent l'impression qu'un Indien plane lorsqu'il joue, mais en réalité il est occupé à calculer. Dans ce cadre métrique, vous trouvez aussi un système d'improvisation élaboré. Or j'accorde une grande importance à l'improvisation. Vous y êtes libre, dans un cadre très strict, ce qui correspond bien à l'esprit ingénieur! Des architectes ingénieurs créent des immeubles qui semblent s'effondrer... C'est le mélange de la créativité et de l'audace.»

?: TOUS LES FORMATS MUSICAUX VOUS PARLENT, MÊME L'OPÉRA!

D.S.: «J'en ai écrit plusieurs, dont trois avec Amélie Nothomb. Je travaille maintenant sur des œuvres poétiques. En 2004, j'avais réalisé une première pièce sur un livre de Christian Dotremont: «Digue». Je m'investis actuellement dans l'écriture d'un opéra de chambre du même artiste en Laponie. Christian Dotremont est un homme dont on découvre de plus en plus le génie, il a inventé la technique du logogramme. Quand il écrit, par exemple, «Il pleut dans le jardin», il le fait en calligraphie, avec des gros pinceaux, et, s'il s'agit d'une écriture de mouvement (il fait de grands gestes, NDLA), elle figure bien «Il pleut dans le jardin». Il écrivait toujours, dessous, les textes «en clair», pour aider la lecture. J'ai eu l'idée de transformer ces logogrammes en mouvements de violoncelle. La dynamique de l'écriture est reflétée dans la musique.»

?: ET LA DYNAMIQUE DE VOTRE MUSIQUE NE SE REFLÈTE-T-ELLE PAS AUSSI DANS VOTRE RECHERCHE?

D.S.: «Bien sûr. Je fais partie du programme de recherche de l'Ircam en France (Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique). Puis en 2000, EURO, la Société Européenne de Recherche Opérationnelle, m'a commandé des œuvres afin d'illustrer l'optimalité en musique. L'harmonie est la science des accords musicaux, des superpositions d'ensembles de notes. Ma spécialisation, c'est d'optimiser les enchaînements d'accords avec la technique mathématique de l'optimisation combinatoire. Je collabore avec la section de Recherche Opérationnelle de l'ULB, qui gère EURO, dirigée par Bernard Fortz et Jean-Philippe van Alsbroek. Ils m'ont commandé le quintette à vent «The Traveling Musician» où, pour enchaîner les accords de façon optimale, j'ai utilisé le célèbre algorithme du «travelling salesman»... J'ai encore collaboré avec Jean-Pierre Boon, sur des applications des théories d'Ilya Prigogine. Enfin, j'espère achever mon doctorat.» ▶



Daniel Schell sera en concert le dimanche 12 janvier 2014 au Palais des Beaux-Arts avec le Quatuor Tana (www.bozar.be). Plus d'informations sur ses créations et ses recherches: www.clicmusic.be.



Espionnage

Cyber-étanche, notre pays?

Les affaires de cyber-espionnage en Belgique, qui héberge tant d'institutions internationales, et à travers l'Europe, inquiètent. Y a-t-il un pilote au siège de notre cyber-sécurité?

?: EXISTE-T-IL UNE CYBER-DÉFENSE DIGNE DE CE NOM EN BELGIQUE?

Charles Cuvelliez: «Il existe une stratégie proposée par les autorités ayant une cyber-compétence, regroupées dans le réseau informel Belnis. L'actualité récente est aussi rassurante: on a détecté des incidents graves face auxquels réaction, analyse et remède il y a eu; chaque acteur a su réagir. D'autres pays victimes, nos voisins, les ont détectés... après nous! C'est un problème global.»

?: NOS CYBER-COMPÉTENCES FRAGMENTÉES NOUS PROTÈGENT-ELLES D'UNE ATTAQUE CONTRE LES INFRASTRUCTURES CRITIQUES DU PAYS?

C. C.: «Si une agence spécialisée nationale voit le jour, elle fédérera les instances compétentes qui ont démontré qu'elles se coordonnent pour répondre aux menaces quand le point d'entrée ou la cible est claire. Mais une attaque généralisée contre le pays aura besoin d'un chef d'orchestre virtuose pour coordonner les FCCU (Federal Computer Crime Unit), IBPT (le régulateur télécom), CERT (Computer Emergency Response Team)... qui savent quoi faire dans leur domaine. La fragmentation des cyber-compétences est à l'image de l'ubiquité de l'IT. Il y a autant de formes d'IT que d'industries ou de secteurs où elle est critique à leur fonctionnement.»

?: QUELLE SERAIT LA SOLUTION? LA CYBER-RÉGULATION?

C. C.: «C'est la réponse, mais via une coopération public-privé: ce ne sont pas des prescrits détaillés qu'il faut, mais la définition d'une politique à suivre adéquate, qui circonscrit la menace et les moyens d'y faire face. S'il n'existait qu'une seule loi qui impose aux sociétés de crypter les données et rien d'autre: beaucoup s'en contenteraient sans plus penser à une sécurisation globale, à commencer par éviter les intrusions. Au lancement d'un service, produit ou réseau, il faut des plans de business recovery/continuity que le régulateur auditera, aidé d'experts. L'entreprise ne les bâclera pas, car sa survie en dépend. Le cyber-régulateur demandera des analyses de risque prouvant que les moyens mis en œuvre sont adéquats, avant et après un incident. Le régulateur peut, en comparant le niveau de cyber-sécurité des acteurs qu'il contrôle, s'en inspirer pour imposer un niveau

moyen entre le plus mauvais et le meilleur. Ceci évite qu'à trop se reposer sur le secteur et sa pratique du terrain pour se protéger, on ait un nivellement par le bas. Ceci déplace aussi le centre de gravité vers les acteurs au risque de provoquer la «capture réglementaire», soit la manipulation du régulateur par ses «administrés». Mais si, dans la régulation traditionnelle tous les acteurs n'ont pas intérêt à agir dans le même sens, en sécurité informatique, un acteur qui faillit, c'est le secteur qui trinque. La cyber-régulation connaît une autre difficulté: on ne peut mesurer son efficacité (au contraire de mesures anti-pollution, par exemple); ce n'est pas parce qu'une société n'a pas été attaquée qu'elle n'est pas une passoire...»

?: N'EST-CE PAS AUSSI AVEC DES ALLIANCES INTERNATIONALES QUE LA CYBER-SÉCURITÉ DOIT S'ORGANISER?

C. C.: «L'absence de frontières doit inciter chaque pays à prendre sa cyber-défense en main. À la différence des conflits conventionnels, l'origine des cyber-attaques est inconnue. La Chine, souvent accusée, s'en dit victime et pays de transit. En 2007, quand l'Estonie s'est retrouvée isolée du reste du monde, on a pointé de vagues groupes patriotiques russes... avec les moyens d'un État. Le développement et l'utilisation de capacités de cyber-attaques restent secrets, car les cibles sont peut-être... les amis! Dans un tel monde où chacun agit masqué, le cadre des alliances militaires tombe, d'autant plus qu'il s'agit fréquemment d'espionnage économique. J'ai espoir dans le projet de directive qui impose la notification de tout cyber-incident, pas uniquement dans le secteur télécom, et qui organise une capacité de réponse avec l'ENISA (agence européenne de la sécurité des réseaux) qui lentement s'impose, mais sans avoir de rôle opérationnel (réticence des grands États, sécurité nationale oblige), ainsi que dans les CERT qui se parlent de pays à pays...» ▼



CHARLES CUVELLIEZ

DR. SC. APPL. 06, ICPH. 90, ENSEIGNANT
À L'EPB, SPÉCIALISÉ DANS LA RÉGULATION
DES COMMUNICATIONS ÉLECTRONIQUES.

François Horlin

Au cœur des flux communicants

Recevoir un e-mail ou un appel téléphonique, écouter la radio ou capter une chaîne TV..., derrière ces faits du quotidien se cachent des ingénieurs comme **François Horlin** au service Opéra. Son travail? Perfectionner les systèmes de télécommunications.

Lorsque nous envoyons un SMS ou un e-mail, nous n'avons pas idée du chemin que celui-ci parcourt pour arriver à la destination que nous lui avons intimée! Nous rédigeons, nous envoyons et le message est reçu, quasi instantanément... C'est facile et rapide. Mais pour arriver à une telle simplicité, il a fallu que des ingénieurs comme François Horlin et ses collègues, Philippe De Doncker et Jean-Michel Dricot, du service Opéra, se penchent sur leur cas. «Pour que ces messages arrivent à destination tels qu'ils ont été envoyés, il faut qu'ils soient traités dès leur envoi», explique François Horlin. «Ils sont tout d'abord convertis en signaux binaires et c'est ensuite que mon travail de traitement de signal commence (voir notre encadré).»

UNE VISION COMPLÉMENTAIRE

Un travail qu'il lui est impossible d'effectuer seul dans son coin! Et pour cause, lorsqu'un message est communiqué, il faut mettre le signal correspondant en forme pour permettre l'envoi de l'information sur le canal de communication. «C'est là qu'intervient Philippe De Doncker: il caractérise et modélise les aspects physiques du canal de communication.» Ensuite, sur base du modèle proposé, François Horlin encode le signal transmis et développe le traitement de signal correspondant au récepteur, pour récupérer l'information. «Le lien de communication que nous avons développé peut ensuite être intégré dans un réseau de télécommunications complet avec l'aide de Jean-Michel Dricot. Celui-ci étudie en effet l'architecture et les protocoles des réseaux.» L'expertise complémentaire des membres de l'équipe permet ainsi de maîtriser l'entièreté d'une chaîne de télécommunications.

ZOOM SUR LE TRAITEMENT DE SIGNAL

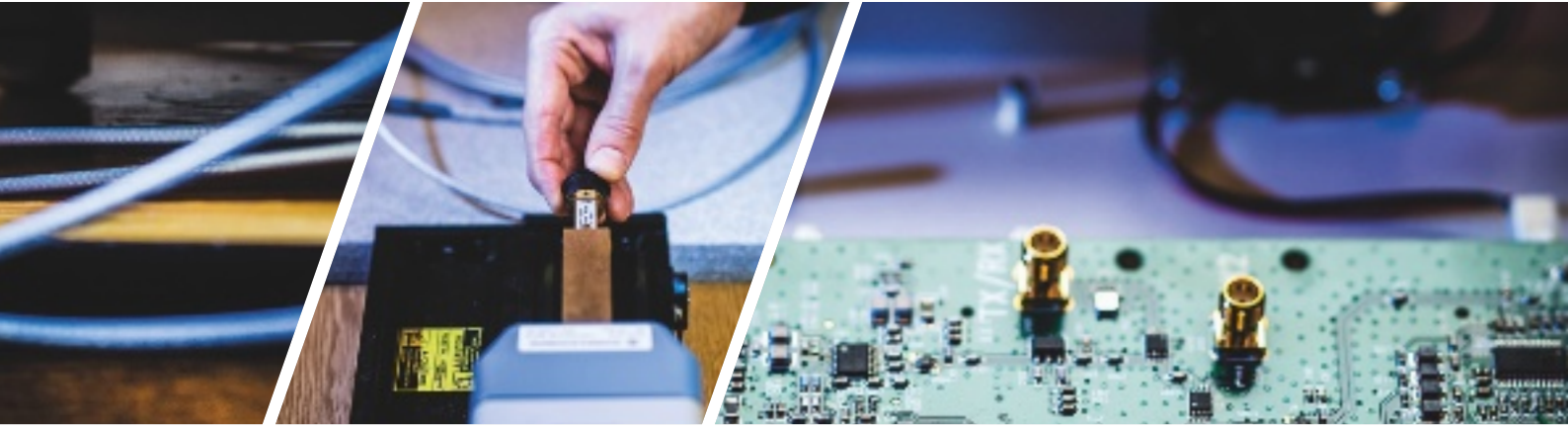
En pratique, Philippe De Doncker construit les modèles mathématiques des canaux de communication et François Horlin se charge de développer des solutions algorithmiques pour compenser les éventuelles faiblesses de ceux-ci. «Par exemple, je regarde dans quelle mesure un canal crée de la distorsion temporelle, ce qui signifie que le signal transmis sur le canal arrive dans une version allongée au récepteur. Ceci pose problème puisque, si les 0 et 1 se mélangent à cause de cette distorsion, le message décodé ne sera plus correct. Dans ce cas, mon travail consiste à concevoir un algorithme qui permette de réduire les effets dégradants du canal pour retrouver la bonne série de 0 et 1», poursuit l'ingénieur dont les recherches ne s'arrêtent bien entendu pas là. Il y a d'autres facteurs «parasites» à compenser. «Nous ne sommes jamais seul à communiquer, le canal doit donc être partagé entre plusieurs utilisateurs. Il y a aussi du bruit électromagnétique généré dans l'environnement qui perturbe la communication et peut induire des erreurs dans la réception du message. Si on ne peut pas le supprimer complètement, on peut en revanche imaginer un traitement qui minimise son impact. Le bruit, le partage de canal, la distorsion temporelle, il s'agit là de choses classiques auxquelles tout concepteur de modem doit penser lors de son élaboration.»

DES SATELLITES À LA FIBRE OPTIQUE

Si l'essentiel des travaux de François Horlin et du service Opéra relèvent de la recherche fondamentale, ils ne s'en contentent pas et développent des collaborations qui leur permettent de toucher aux applications de leurs systèmes.

/ SUITE EN PAGE 12





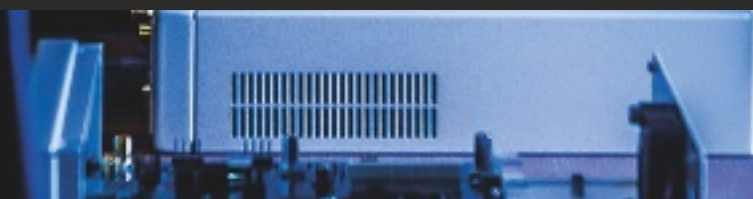
LA TÉLÉCOMMUNICATION EN PRATIQUE

▶ DES INFORMATIONS BINAIRES

Dans les systèmes de communication numériques, il s'agit d'envoyer des informations binaires (0,1) plutôt que des signaux continus, comme des signaux de parole. Ce codage permet de corriger les imperfections engendrées sur le canal de communication. Cependant, pour que le message envoyé soit reçu fidèlement, il faut aussi s'intéresser à tous les paramètres du système! C'est ce qu'on appelle le traitement de signal.

▶ MINIMISER LES ERREURS

Par «traitement de signal», comprenez que François Horlin recherche quel type de traitement mathématique appliqué au transmetteur et au récepteur permettra d'assurer la communication la plus précise possible. «Travailler sur le transmetteur permet d'adapter le signal en fonction du canal, tandis que le travail sur le récepteur vise à estimer les informations binaires transmises de la manière la plus fiable possible. L'objectif final est de minimiser le risque d'erreurs lors de la transmission et de la réception des messages.»



«C'est à partir de rien, souligne **François Horlin**, que le groupe de communication sans fil du service Opéra a été créé en 2007.»



OPÉRA: UNE ÉQUIPE JEUNE QUI FAIT SES PREUVES

«Le groupe de communication sans fil du service Opéra est tout jeune. Dès le début, avec Philippe De Doncker, notre objectif était clair: nous voulions monter un projet ambitieux. Cela fonctionne

plutôt bien puisqu'en 5 ans, notre groupe a atteint une taille tout à fait respectable avec déjà plusieurs thèses défendues. Par ailleurs, une spin-off, Amoobi, a été créée suite à l'un de nos programmes de recherche;

elle est dirigée par Olivier Delangre, ancien doctorant du groupe», s'enthousiasme François Horlin. À ce jour, le groupe de communication sans fil du service Opéra compte 3 professeurs, 2 postdocs et 12 doctorants.

«Nous travaillons notamment avec Thalès Alénia Space à Toulouse, sur les communications satellites. Lorsque les concepteurs des systèmes de communication satellitaire souhaitent augmenter la capacité de leur système afin d'améliorer la qualité et le nombre de signaux de télévision, par exemple, ils sont souvent confrontés aux imperfections induites dans le canal. En particulier, celles introduites par des éléments à bord du satellite. Pour éviter de devoir changer ces éléments, ce qui serait particulièrement coûteux, nous pouvons développer des algorithmes implémentés sur les stations émettrices et réceptrices au sol afin de compenser numériquement ces imperfections», explique François Horlin.

Quant aux applications sur fibre optique, c'est avec le groupe photonique du service Opéra et Alcatel Lucent à Paris qu'ils collaborent. Et ce, depuis que les techniques utilisées dans les systèmes de communication sans fil sont appliquées aux communications sur fibre optique. À la clé de ce changement: la multiplication des débits de communication. Mais celle-ci ne se fait pas sans dégâts collatéraux! «Nous sommes, par exemple, confrontés à la difficulté de communiquer sur de nombreuses bandes de fréquences simultanément sans interférences. La solution: séparer numériquement les canaux de communication grâce à du traitement signal appliqué au récepteur.»

PENSER PLUS LOIN

Avant d'arriver à l'ULB, François Horlin a travaillé 5 ans à l'IMEC (Inter-University Micro-Electronics Center) sur les implémentations électroniques. Cela lui a permis d'élargir son expertise de la conception des algorithmes aux systèmes sur lesquels ils sont implémentés. «Nous concevons des algorithmes mathématiques

et ce n'est qu'une première étape! Après, il faut implémenter ces algorithmes sur des chips électroniques... chips qui doivent être capables de supporter et de faire tourner ces algorithmes. À l'IMEC, j'ai appris à avoir une vision plus large en concevant des algorithmes tout en prenant en compte leur implémentation sur une plateforme électronique. En particulier, nous avons constaté que l'électronique introduit aussi des imperfections dans le système de communication. Tout comme le font le bruit et le canal. Pourquoi donc attendre l'implémentation électronique de nos algorithmes pour en tenir compte? Il suffit de concevoir directement des algorithmes qui corrigent ces imperfections.» Les avantages de travailler de la sorte: l'implémentation électronique est grandement facilitée et le coût des matériaux peut être réduit! «Notre thème de recherche trouve son prolongement dans de nombreux domaines. C'est très stimulant de pouvoir se diversifier de la sorte», conclut François Horlin. ▶

3 PROFESSEURS, 1 GRANDE EXPÉRIENCE!

Dès le lancement du Master en télécommunication, François Horlin, Philippe De Doncker et Jean-Michel Dricot l'ont résolu axé sur la pratique. «Nous voulions que, très vite, les étudiants puissent mettre en œuvre ce qu'ils apprennent. Pour ce faire, les cours ont été coordonnés afin de couvrir tous les aspects d'une chaîne de communication sans fil. Chacun de nos cours vise à construire des blocs - algorithmes, caractérisation d'un canal, protocoles, etc. - qui, une fois assemblés, constituent un système complet de télécommunications.»

🎓 **2002** Obtention de son doctorat (UCL) / **2002-06** Responsable de l'activité traitement de signal pour communication sans fil à l'IMEC (Louvain) / **Depuis 2006** Professeur à l'ULB / **Depuis 2013** Responsable du groupe de communication sans fil à l'ULB.



En direct des labos

◀ CHIMIE-PHYSIQUE

CWIS à bord d'Orion

Le projet CWIS (Chemical Waves in Soret Effects; voir G Square #7), a pour objectif l'étude et la visualisation des ondes chimiques induites par thermodiffusion dans les mélanges liquides. Il fait partie de la campagne de lancement REXUS 16. L'expérience, constituée d'un interféromètre de Fizeau permettant d'enregistrer les variations d'indice de réfraction dues aux ondes chimiques, sera embarquée dans une sonde Orion propulsée à 100 km d'altitude au-dessus de Kiruna (Suède) en mars 2014. L'équipe CWIS, formée de chercheurs de l'École et de l'Université Federico II (Naples), a obtenu le prix «Young Researcher Award for Photonics in Aerospace» à la 5th European Optical Society Topical Meeting on Optical Microsystems 2013.



L'encadrement scientifique du projet est assuré à l'École par Stefan Van Vaerenbergh et Quentin Galand du service de Chimie Physique.

◀ MATÉRIAUX

SoTherCo: chauffage central de demain

Le projet de recherche SoTherCo, financé par l'Union européenne (FP7), dans lequel l'ULB est impliquée, a débuté en 2013. Il s'agit de mettre au point un système de stockage de la chaleur tirée de capteurs solaires thermiques. Le système s'appuie sur une cuve contenant un sel sur support capable d'adsorber ou de désorber de l'eau. En été, la chaleur des capteurs permet d'emmagasiner l'énergie en désorbant l'eau. En hiver, le chauffage est obtenu en remettant en contact sel et vapeur d'eau. Dans ce projet, le service 4MAT est en charge de

◀ MÉCANIQUE QUANTIQUE

OPERA-Photonique: fonction d'onde en test

En mécanique quantique, la nature de la fonction d'onde fait l'objet d'âpres débats: représente-t-elle une propriété réelle d'un système donné ou n'est-elle que le reflet de notre connaissance incomplète de ce système? Des résultats théoriques montrent que le débat peut être tranché expérimentalement. En effet, si la fonction d'onde n'était pas une propriété réelle de chaque système quantique individuel, alors certaines prédictions de la mécanique quantique devraient contredire l'expérience. Des chercheurs d'OPERA-Photonique (EPB) et du Laboratoire d'Information Quantique (Faculté des Sciences) ont réalisé la première expérience d'optique quantique qui teste ces prédictions. Leurs résultats sont en accord avec ces dernières et démontrent sous certaines hypothèses la réalité de la fonction d'onde.



L'article: <http://tinyurl.com/ogadp84>.

◀ RÉSEAUX

Marchés financiers et risque systémique

Un consortium de chercheurs, provenant de la science des réseaux, de l'informatique, de l'ingénierie et de la finance, explore l'effet des différents types de réseau qui lient les banques entre elles sur la stabilité des systèmes financiers et la propagation de faillites. Leurs résultats montrent qu'aucune architecture n'est optimale. Le choix de la meilleure dépend des conditions du marché, tout d'abord du niveau de liquidité mais aussi de l'état des réserves en capital des banques. Cette recherche doit inciter les régulateurs et banquiers centraux à se faire une représentation plus nette du type de réseau et des conditions du marché auxquels ils sont confrontés avant d'émettre des recommandations ou décisions régulatrices telles que le sauvetage de banques devenues trop systémiques que pour être laissées à la faillite.



«Default Cascades in Complex Networks: Topology and Systemic Risk», Tarik Roukny^{1,2}, Hugues Bersini¹, Hugues Pirotte², Guido Caldarelli³ & Stefano Battiston⁴.

L'article dans Nature: <http://tinyurl.com/p7d9yxd>.

Jean-Pierre, Jacqueline et Robin Devooght

La dynastie Ir



LA FAMILLE À L'HONNEUR

▶ JEAN-PIERRE DEVOOGHT

Né à Ixelles en 1961 / Ingénieur civil
Électromécanicien (ULB, 1983) / Master
Electrical Engineering (University of
Southern California, 1986) / Process
Expert Leader HRIS & Analytics Solvay

▶ JACQUELINE HERINCKX

Née à Uccle en 1934 / Licence en
Psychologie (ULB, 1956) / Épouse du
Pr Jacques Devooght (1932-1999)

▶ ROBIN DEVOOGHT

Né à Uccle en 1990 / Ingénieur civil en
Informatique (ULB, 2013) / Doctorant en
informatique au laboratoire IRIDIA

Quatre générations d'ingénieurs se sont succédé chez les Devooght! De feu Richard et Jacques, Jacqueline Herinckx (épouse du précédent), son fils Jean-Pierre et son petit fils Robin nous content l'histoire, et la leur...

?: CHEZ LES DEVOOGHT, C'EST DONC RICHARD, DE LA PROMO 1927, QUI A PLANTÉ LA «GRAINE INGÉNIEUR»...

Jacqueline Herinckx : «Directeur des Tramways Bruxellois, il était très apprécié des conducteurs, car il a fait installer les premiers sièges qui leur étaient réservés. Avant, ils étaient debout pendant les trajets. Après la guerre, le gouvernement l'a envoyé aux États-Unis pour représenter la Belgique et s'informer sur la façon de réorganiser tout notre système de transport. Il était dans cet avion plein d'industriels et de scientifiques belges qui s'est écrasé à Gander (Canada) en septembre 1946. Le père de Jacques, mon époux, est décédé quand son fils avait 15 ans, avant donc qu'il n'entre à l'université où il a fait le choix de devenir ingénieur... Quand il y est arrivé, on n'avait de cesse de lui répéter combien son père était brillant...»

Jean-Pierre Devooght : «Dans la famille, nous n'avons pas trop le culte des héros... Finalement, nous ne savons pas grand-chose de mon grand-père Richard, excepté cet épisode très mythique dans la famille quand, au début de la guerre, il a été chargé d'emporter l'argent de la compagnie des Tramways Bruxellois dans des valises, pendant l'exode. Il a dû trouver en catastrophe un bateau et passer à travers les champs de mines pour rejoindre l'Angleterre. Mais quand il est arrivé outre-Manche, le gouvernement belge lui a dit: il faut le renvoyer! Ils avaient besoin de cet argent pour faire tourner les tramways... De retour, il a été dans la résistance, au sein du Groupe G, le «groupe du sabotage scientifique systématisé» dont la devise pourrait être «le maximum de gêne avec le minimum de dégâts». Puis il y a eu la fin tragique en 1946.»

?: MAIS ALORS, AUCUN PRÉCEPTÉ FAMILIAL NE POUSSE LES DEVOOGHT À EMBRASSER LA CARRIÈRE D'INGÉNIEUR?

J.H. : «Ils sont tous doués en maths et j'ai l'impression qu'ils ne se sont pas posé beaucoup de questions. C'était la lignée.»

Robin Devooght : «Effectivement, je n'ai pas hésité longtemps. Mais j'ignorais que nous étions quatre générations d'ingénieurs! Je n'ai pas suivi ces études pour marcher sur les traces de mon père ou de mon grand-père... On ne m'y a pas poussé non plus.»

J.P.D. : «Pour le choix des études, tu as hésité avec Solvay, puis tu es revenu sur cette idée car il n'y avait pour ainsi dire pas de physique. Je t'ai donc indiqué où tu devais t'adresser pour cela... Peut-être y a-t-il eu une petite pression inconsciente (rires)?»

?: LES INGÉNIEURS DE VOTRE FAMILLE ONT DES PROFILS BIEN DISTINCTS.

J.P.D. : «En quelque sorte... Mon grand-père a fait carrière dans les transports en commun, papa était prof d'université, moi je suis dans l'industrie chimique, et Robin se dirige vers l'informatique; pour l'instant, il doit se lancer dans un doctorat...

Je ne pouvais pas faire physique en tout cas! Mon père Jacques était un professeur de physique très redouté. Il m'a dit que cela allait être trop compliqué à gérer lors des examens, que si je voulais faire ingénieur avec une spécialisation en physique, ce serait dans une autre université. Mais cela ne m'a pas dérangé. Papa donnait le cours de Physique en 2^e candidature, tous les étudiants devaient le suivre et il a dû en marquer plusieurs générations. Son cours était très difficile mais avec une toute petite pondération, donc beaucoup se disaient qu'il valait mieux travailler sur d'autres matières quitte à rater son examen... et papa était sans pitié (rires)!»

?: JEAN-PIERRE, À L'OCCASION DE VOTRE BAPTÊME, AVEZ-VOUS RÉELLEMENT ÉTÉ ENCHAÎNÉ À ALAIN DELCHAMBRE, ACTUEL PRÉSIDENT DU CA DE L'ULB?

J.P.D. : «Oui, c'est exact. J'ai porté un boulet de la Porte de Hal pendant trois semaines (rires). Pendant la période des baptêmes, chaque fois qu'il y avait une activité, je recevais mon boulet et nous étions attachés. J'avais des comitards très sympathiques et doués du sens de l'humour: Michel Vanderstocken, actuel Président des Alumni, s'était très bien chargé de mon baptême... À l'époque régnait le second degré. Les ingénieurs ne se prennent pas trop au sérieux, en général. Ils ne se prennent pas pour des imbéciles non plus, mais ils sont capables de se remettre en question, avec un brin d'autodérision. Oui, j'ai souffert avec Alain Delchambre! (Rires.)»

R.D. : «Je n'ai pas fait mon baptême, mais je pense que le côté autodérision est toujours là. Mes amis baptisés en ont tous conservé un bon souvenir. Même si le baptême ne m'intéressait pas, le folklore reste très important.»

?: MÊME NON BAPTISÉ, ROBIN, VOUS VOUS ÊTES CEPENDANT ENGAGÉ DANS LA VIE DE L'ÉCOLE...

R.D. : «Je me suis occupé du parrainage social au Cercle Polytechnique. J'ai également participé à la création en 2008 du Polycule, festival du court métrage étudiant. J'aime le cinéma et, avec un ami, j'avais déjà monté un ciné-club à l'ULB. Il y a tant d'activités à l'École! Accueillir les Erasmus, s'investir dans la Revue, où j'ai interprété le rôle de Jean-Marc Sparenberg, qui est en quelque sorte le successeur de mon grand-père, etc. J'ai lu dans le livre des 125 ans du Cercle Polytechnique que mon arrière-grand-père Richard avait écrit le texte d'une Revue quand il était étudiant, fin des années 20...»

J.P.D. : «J'ai de mon côté lu dans un «Pourquoi Pas?» de janvier 1946 qu'il avait été codirecteur d'une revue littéraire et qu'il avait mis fin à sa carrière littéraire en 1927 en accouchant d'une revue de l'École polytechnique: «Eux, Oeufs, Euh!», une - je cite - «omelette professorale» qui a eu l'honneur de recevoir les éloges de l'hebdomadaire.» ▼

Évaluations et accréditation EUR-ACE

Objectif excellence!

Après s'être longuement regardée dans le miroir, **l'École a réussi le pari d'amplifier son rayonnement.** Évaluations AEQES et CTI réussies, accréditation EUR-ACE pour ses 8 Masters... Le travail fourni n'est pas un aboutissement: il donne le coup d'envoi à une démarche qualité inédite.

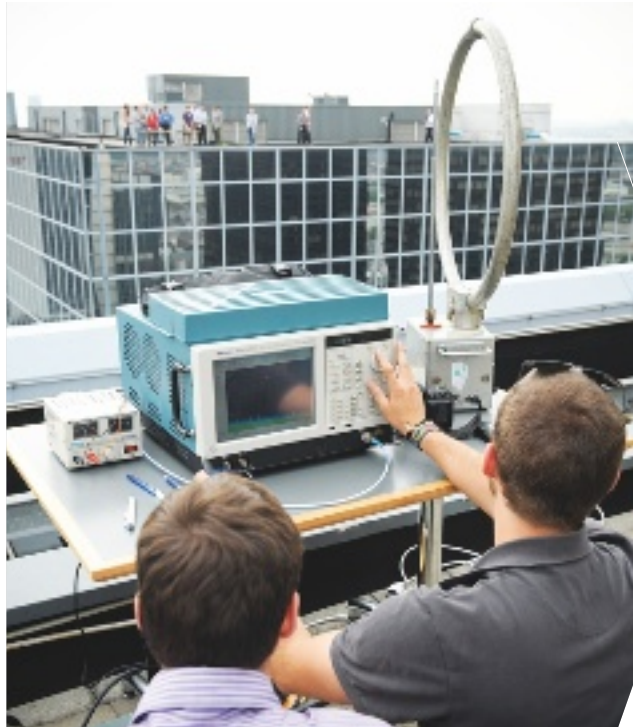


Le Doyen Jean-Claude Maun parle presque à voix basse quand il nous confie: «Nous sommes considérés, par les experts qui nous ont évalués, comme la meilleure école d'ingénieurs de la Fédération Wallonie-Bruxelles...» S'il reconnaît sa fierté avec retenue, c'est peut-être parce que cette récompense est également l'aboutissement d'un titanesque travail entrepris au sein de l'École polytechnique de Bruxelles depuis 2010 déjà. Une deuxième source de fierté...

UN ENJEU INTERNATIONAL

En Fédération Wallonie-Bruxelles, un décret prévoit l'évaluation, à intervalles réguliers, de tous les types de formations universitaires. Celle de tous les établissements proposant des études d'ingénieur civil et de bioingénieur a débuté en 2010. L'Agence pour l'Évaluation de la Qualité de l'Enseignement Supérieur (AEQES) est en charge de cette mission. «Nous devons passer cette évaluation, obligatoire, et l'ensemble des Doyens des universités concernées (ULg, UMONS, UCL et ULB) ont souhaité que la Commission des Titres d'Ingénieur (CTI), organisme indépendant français, soit jointe à l'exercice», nous raconte Yves De Smet, qui a coordonné l'ensemble du travail de préparation à l'épreuve: «l'auto-évaluation».

L'AEQES et la CTI ont accepté la proposition et produit un référentiel commun, base indispensable à l'évaluation. Mais quels étaient les enjeux de cette dernière? Du point de vue de



«Les experts ont beaucoup apprécié l'implication des étudiants dans notre fonctionnement», confie **Yves De Smet**, coordinateur de «l'auto-évaluation».

validé par l'ensemble des corps de l'École, fruit d'analyses SWOT et d'un nombre impressionnant de réunions de travail.

Le rapport est remis aux experts de l'AEQES et de la CTI mi-juin 2012, lesquels entament ensuite leurs visites à partir de décembre 2012... «Plusieurs experts se sont déplacés pour notre École», se remémore-t-il. «Au total, près de 200 personnes ont été auditées chez nous!» Pendant quatre jours, les experts consultent tous les représentants de l'École, depuis le Doyen jusqu'aux étudiants, en passant par les académiques et les scientifiques, et sans oublier les Alumni. Leur premier rapport, une évaluation globale de l'institution, est remis à Pâques 2013, suivi deux semaines plus tard de celle Master par Master et, enfin, du résultat positif de l'accréditation des 8 Masters ingénieurs civils organisés à l'ULB. «Maintenant, je passe le flambeau et je suis très heureux de sortir de cet enfer administratif!», s'amuse Yves De Smet.

LE RAPPORT, ET ENSUITE?

Suite à la réforme des statuts de l'ULB pour la bonne gouvernance, la possibilité est désormais donnée aux Facultés de nommer des adjoints au Doyen. L'École s'est dotée d'une adjointe au Doyen pour la Recherche, le Pr Kristin Bartik, d'une autre aux Relations internationales, le Pr Marie-Paule Delplancke, et d'un adjoint pour l'Enseignement. C'est ce dernier, Frédéric Robert, qui reprend le flambeau. «Ma première mission est de faire le suivi de l'audit de qualité de notre enseignement sur base du rapport des experts de l'AEQES et de la CTI. Je demeure également responsable académique du Bureau d'Appui Pédagogique en Polytech (BAPP) et j'animerai enfin la Commission de l'Enseignement,

SUITE EN PAGE 18

la Fédération Wallonie-Bruxelles, le souci est tant d'instaurer une politique qualité au sein des institutions, que d'envoyer un message vers le politique afin qu'une fois en possession de cette «radiographie» des diverses formations il puisse identifier forces et faiblesses. Quant à la CTI, elle a été mise en place par une loi française de 1934 avec la mission de garantir qu'un établissement est bien autorisé, au sens français du terme, à diplômer des ingénieurs par l'homologation de ce titre. En quoi cela pouvait-il intéresser les universités belges? «Pour nous», reprend Yves De Smet, «il y a avait un enjeu important: en plus de délivrer une accréditation française, la CTI donne accès à un label de qualité européen, créé en 2007, baptisé EUR-ACE et géré par l'European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAE), qui rassemble différentes agences d'accréditation des formations d'ingénieur. Dans notre contexte d'internationalisation de l'École, qui cherche à attirer des étudiants étrangers et a développé le programme BRUFACE, en anglais, il était très important d'avoir ce gage de qualité au niveau européen. C'est une vitrine.»

LES 12 TRAVAUX DE POLYTECH

Dans la perspective de l'évaluation initiée en 2010, l'École s'est dotée d'une Commission d'évaluation interne, coordonnée par Yves De Smet, qui a fait intervenir toutes ses composantes: académiques, personnel administratif et technique, étudiants et scientifiques. «C'est la première fois que nous initions un tel travail en interne», s'exclame le coordinateur. «Nous avons travaillé sur ce document d'auto-évaluation pendant toute l'année 2011. Divisé en neuf chapitres, il traitait de tous les aspects de la formation d'ingénieur: qui recrute-t-on, qui sont nos étudiants, comment organisons-nous les programmes, quels sont nos référentiels de compétences, quelles sont les possibilités de mobilité à l'étranger, quelle est la place des stages, celle des langues, quelles sont nos relations avec l'industrie, etc., etc.» À l'arrivée, un document de 140 pages,

INTERAGIR AVEC LE MONDE PROFESSIONNEL

Le manque d'interactions avec la communauté Alumni a été pointé du doigt lors de l'évaluation de l'École. Or, ce rapprochement entre l'École et ses Alumni est déjà plus qu'amorcé, comme en témoigne le magazine que vous tenez entre les mains. Mais certains chantiers sont encore en cours... «Actuellement, quand nous reformons un programme de cours, nous le faisons sans véritable interaction avec le monde professionnel», confesse Frédéric Robert, adjoint du Doyen pour l'Enseignement. «Nous nous privons là d'une source d'expertise importante sur des décisions pourtant cruciales pour l'École. Dans les mois qui viennent, nous allons réfléchir à la manière la plus efficace de bénéficier du regard extérieur de ces ingénieurs expérimentés que sont nos Alumni. Nous envisageons notamment la piste d'un observatoire des métiers de l'ingénieur comme recommandé par la CTI.»



«Nous avons travaillé dur», soutient **Jean-Claude Maun**. «Le challenge, désormais, c'est de savoir comment nous allons traduire tous ces efforts en améliorations tangibles pour notre enseignement et pour notre fonctionnement.»

donc la concertation entre filières d'enseignement.» Mais pour l'heure, Frédéric Robert finalise le plan de suivi à communiquer à l'AEQES, suite au rapport d'évaluation rendu, afin de préciser quelles seront les actions stratégiques de l'École pour les 3 à 5 ans à venir. «Ils nous demandent de rentrer un tableau qui comprend 5 axes prioritaires. Ce seront, en ce qui nous concerne:

- la gouvernance facultaire et la politique qualité pour l'enseignement;
- le pilotage des formations (tout ce qui concerne la définition de l'offre de cours);
- l'attractivité pour les futurs étudiants et le renforcement des interactions avec le monde professionnel;
- l'infrastructure et la gestion du cadre;
- la mobilité étudiante «in» et «out».

Pour chacun de ces axes, nous décrirons deux ou trois actions à mener (pour un total de 12) qui seront le reflet de ce que nous avons dégagé du rapport des experts, le tout accompagné d'un calendrier et des résultats attendus. Ce plan de suivi sera publié sur le site de l'AEQES et nous serons évidemment tenus de nous y conformer.» Avec l'aide d'un groupe «qualité» et de groupes de travail ad hoc, Frédéric Robert s'assurera ensuite du suivi des différents axes dans la durée.

STRATÉGIE? QUALITÉ!

Le processus lourd initié au sein de l'École en vue de répondre aux évaluations AEQES et CTI, et d'obtenir l'accréditation EUR-ACE pour les Masters, aura donc été le point de départ d'une réflexion inédite au sein de l'institution et dont les effets se concrétiseront progressivement dans les années à venir... «Je vais chercher à assurer un meilleur suivi des actions garantissant la qualité de l'enseignement sur le long terme», confirme Frédéric Robert. «Tout le travail réalisé à ce jour nous aura obligés à nous poser les bonnes questions. Nous allons essayer bien plus qu'auparavant de collecter des informations sur, par exemple, les taux de réussite, la répartition des étudiants entre filières, la perception des dispositifs, etc. en vue de nous donner un certain nombre d'indicateurs qui nous permettront à intervalles réguliers de vérifier, collégialement, s'il n'y a pas encore certaines choses à améliorer.» La remise du rapport d'auto-évaluation aux experts de l'AEQES et de la CTI a en quelque sorte eu l'effet d'un électrochoc sur les autorités et acteurs de l'École. Celui-ci s'était traduit dès janvier 2013 par l'organisation d'une journée au vert ayant elle-même donné lieu à un rapport interne de 40 pages précisant les actions à mener.

Enfin, le travail déjà accompli et celui qui suivra s'inscrivent dans une réelle dynamique qualitative autant qu'ils répondent à une nécessité... «Chaque Faculté doit aussi, en interne à l'ULB, remettre un plan stratégique pour 2015-2019.



LE DOYEN FACE À L'ÉVALUATION

Dans leur rapport, les experts de l'AEQES et de la CTI ont souligné la nécessité d'envisager des collaborations entre universités. «Nous organisons 8 Masters, l'UCL 10, l'ULg 10 et UMONS quelques-uns également... Nous pouvons nous poser la question de savoir s'il est raisonnable de disséminer ainsi nos moyens pour former des ingénieurs, sans envisager de collaborations», constate le Doyen Jean-Claude Maun. «Jusqu'à avoir la vision, dans un futur éloigné, d'une grande école d'ingénieurs en Fédération Wallonie-Bruxelles... Il n'est pas interdit d'y rêver. Entre Doyens des écoles d'ingénieurs et de bioingénieurs, nous soulèverons donc la question de savoir avec qui et sous quelle forme nous pourrions envisager des partenariats. Parallèlement à cela, nous constatons que certains établissements possèdent leur spécificité, comme l'aérospatiale à Liège ou le génie nucléaire à l'ULB.»

Dans la foulée de cet audit sur l'enseignement, nous nous retrouvons donc face à deux interlocuteurs auxquels nous devons donner une vision stratégique. C'est un moment passionnant de l'histoire de l'École; nous sommes occupés à clarifier ce que nous allons faire dans les 5 ans à venir pour améliorer notre fonctionnement.» ➤





QUALITE

Le Groupe **SECO** a pour vocation de garantir la qualité de la construction : des produits et procédés, aux projets de bâtiments, de génie civil et de protection de l'environnement.



Liège
Pont de l'Observatoire

Santiago CALAVATRA



Bruxelles - Belair (RAC)

M. Jaspers—J. Evers & Partners



Anvers - Maison du Port

Zaha Hadid

MAITRISE DES RISQUES ET INNOVATION

SECO est votre partenaire naturel dans la maîtrise des risques techniques et dans la recherche des performances optimales.

SECURITE INCENDIE

Dans un contexte de complexification de la réglementation, **SECO** intervient comme tierce partie indépendante reconnue par les services de Prévention Incendie.

CONSTRUCTION DURABLE

La mise en valeur de la qualité environnementale de vos projets, par les systèmes d'attestation et de certification **Valideo** et **BREEAM**, l'accompagnement en **Hautes Performances Energétiques**.



Liège - Médiacité

M. Jaspers—J. Evers & Partners—R. Arnd

200 INGENIEURS SPECIALISES ET CONSTRUCTIFS A VOTRE SERVICE

Rue d'Arlon 53 – 1040 Bruxelles
Téi 02/238.22.11 – Fax 02/238.22.61
e-mail : mail@seco.be - www.seco.be



Budapest (Hongrie)
Résidence Avenue Gardens

József SCHÖN



Zaventem - Pier A

Groep 2000

Photo M. Detiffe



Bruxelles
Parlement Européen - Passerelle

A.M. Espace Leopold, TBL, Group T



Luxembourg - Kirchberg
Centre de conférences

SchemelWirtz



Hasselt
Nouveau Palais de Justice

Eurostation



Nous inventons les réseaux qui raccorderont les énergies de demain

Au-delà des énergies classiques, de nouvelles sources se présentent à nous. Le soleil, la mer, le vent nous offrent aujourd'hui des possibilités infinies mais aussi d'incroyables défis. Elia les relève. Acteur international du transport de l'électricité, le groupe Elia invente les réseaux des énergies de demain.

 **elia group**
Powering a world in progress

50hertz
elia