

Donnons un sens à l'innovation

# Interactions

## ÉDITORIAL

### « En 2012, consolidons ensemble le sens de notre développement »

« Réconcilier l'homme et le développement technologique en mettant la technologie au service de l'homme. Tel est le projet de développement auquel l'UTC doit répondre. Un grand projet qui doit bien évidemment fédérer autour de notre établissement les entreprises et les collectivités territoriales, dans une stratégie de partenariat globale avec les milieux socio-économiques.

Pour cette nouvelle année 2012, je souhaite donc, dans le contexte actuel de crises multiples, que nous consolidions ensemble le sens de notre développement, le sens qui fait oublier et transcender les difficultés, le sens qui mobilise, le sens de notre travail. Car l'avenir de notre société et la réponse à ses grands défis en matière d'énergie, de transport, de santé, de développement urbain... ne reposent-ils pas avant tout sur la formation, la recherche et l'innovation, tryptique au cœur des missions de l'UTC ?

La formation d'abord. Celle des générations Y et Z, que décrypte pour nous dans ce numéro d'Interactions Monique Dagnaud, sociologue et directrice de recherche au CNRS. La recherche ensuite, qui doit répondre à des enjeux à la fois sociétaux et environnementaux, comme s'attache à le faire le laboratoire TIMR de l'UTC dans une logique de développement durable. L'innovation enfin, qu'elle soit pédagogique ou technologique, au service d'un développement économique et social.

Permettez moi enfin, au nom de l'UTC, de vous souhaiter à toutes et à tous, mais aussi à vos proches, tous mes vœux de bonheur, de prospérité, de réussite professionnelle et personnelle.

Bonne et heureuse année 2012.» ■

**Alain Storck**

Administrateur provisoire de l'UTC

Pédagogie

## "Humanités et technologie"

Page 2

LES  
DOSSIERS



Optimiser les procédés pour tendre vers un

## développement durable

Page 5

## Palmarès 2012 des écoles d'ingénieurs [L'Étudiant]

Le magazine L'Étudiant publiait en décembre son palmarès 2012 des meilleures écoles d'ingénieurs. Une nouvelle fois, l'UTC y figure à la 2<sup>ème</sup> place des écoles d'ingénieurs post-bac. Cette année, deux nouveaux indicateurs font leur apparition : le pourcentage d'enseignants-chercheurs internationaux et le pourcentage de premier emploi à l'étranger. ■

plus  [www.letudiant.fr](http://www.letudiant.fr)


## « L'UTC doit construire un écosystème d'innovation à Compiègne » [EducPros.fr]

Alain Storck, administrateur provisoire de l'UTC, détaille dans une interview à EducPros son projet pour l'UTC. Avec un mot clé : l'innovation. Extrait : « Je veux poursuivre la construction d'un écosystème d'innovation à Compiègne. Un grand projet qui doit fédérer autour de l'UTC les entreprises et les collectivités territoriales. Une façon d'intégrer plutôt que d'opposer formation et recherche. L'établissement dispose déjà de beaucoup d'outils pour y parvenir : une structure de valorisation Uteam, une fondation universitaire, un centre d'innovation de 4.500 m<sup>2</sup> qui doit voir le jour en 2013, et être un lieu d'échanges entre universitaires, entreprises et étudiants. Les investissements d'avenir serviront également de leviers. Avec l'IEDD Pivert, l'IRT Railenium, un Labex et deux Equipex, la Picardie sort gagnante de ces appels à projets... » ■

plus  [www.educpros.fr/](http://www.educpros.fr/)

## Le laboratoire Heudiasyc fêtait ses 30 ans !

Créé en 1981, le laboratoire Heudiasyc célébrait ses trente ans en 2011. L'occasion pour la direction du laboratoire d'organiser une journée scientifique le 2 décembre dernier à l'UTC. Chercheurs, enseignants-chercheurs, doctorants, post-doctorants, ingénieurs, industriels..., qui ont fait ou font encore l'histoire d'Heudiasyc, participaient à cette journée consacrée à la thématique "Maîtrise de Systèmes de Systèmes Technologiques". Ronan Stéphan, Directeur Général pour la Recherche et l'Innovation au Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, clôturait cette journée. ■

plus  Vidéo de la table-ronde sur [interactions.utc.fr](http://interactions.utc.fr) et [www.hds.utc.fr](http://www.hds.utc.fr)

## INNOVATION

# Un logiciel de cartographie des réseaux

"Penser le monde en réseau". Telle est l'ambition d'un logiciel open-source développé par un ingénieur UTC.

**Les chercheurs et les industriels ont désormais accès à des très grandes masses d'information,** une situation appelée le "déluge de données". Les innovations et les succès économiques dépendent donc, de plus en plus, de la capacité à traiter, analyser et exploiter les réseaux leurs données relationnelles. La science des réseaux a ainsi émergé cette dernière décennie pour apporter une meilleure compréhension des systèmes complexes.

Logiciel open source, Gephi est d'ailleurs rapidement devenu l'outil de référence dans le domaine de l'exploration des réseaux de tous types. « Il peut s'agir d'un réseau social, d'un réseau biologique de qui mange qui dans la nature, d'interactions gènes-protéines lors de l'activation d'un cancer, de connexions neuronales ou encore d'un réseau de transports... », explique Sébastien Heymann, créateur du logiciel Gephi. En complément ou en amont d'une analyse statistique, ce logiciel permet donc de cartographier, visualiser, analyser et explorer en temps réel des données relationnelles. « On va pour cela pouvoir interagir avec la représentation graphique, manipuler les structures, les formes et les couleurs pour en révéler les propriétés cachées via des saillances visuelles », souligne l'ingénieur UTC.

Bénéficiant d'un "écosystème technologique" lui permettant de s'intégrer et d'interagir avec d'autres logiciels ou bases de données, Gephi a également donné naissance à un consortium, une association loi de 1901, pour fédérer les laboratoires, les entreprises et les

acteurs de la société civile utilisateurs de la technologie. À en croire son créateur, Gephi compterait donc aujourd'hui « pas moins de 45 contributeurs à travers le monde - ingénieurs, chercheurs, industriels - que l'on cherche à valoriser à travers la construction d'un écosystème économique, pour que chacun d'entre eux continue de monter en compétences. » ■

plus  <http://gephi.org> ; [www.usinenouvelle.com/prix-des-ingenieurs-de-l-annee](http://www.usinenouvelle.com/prix-des-ingenieurs-de-l-annee)

## Un UTCéen

### « ingénieur de l'année 2011 »

L'Usine Nouvelle" et "Industrie et Technologies" organisaient le 14 décembre dernier, au Pavillon Gabriel à Paris, la 8<sup>ème</sup> édition du "Prix des Ingénieurs de l'année". Cette année encore, un ingénieur UTC en génie informatique, Sébastien Heymann, a été lauréat d'un "Prix de l'ingénieur de l'année", dans la catégorie "Science", pour le développement de son logiciel de visualisation et d'exploration des données : Gephi. Alain Storck, administrateur provisoire de l'UTC et présent pour l'occasion, a remis quant à lui le prix "début prometteur". L'année passée, Laurent Rouxel-Duval, diplômé UTC en génie mécanique (1988), aujourd'hui chef de projets chez STX France (ex chantiers de l'Atlantique), était récompensé du "Prix pour un projet industriel". L'ingénieur avait su mettre au point et industrialiser, pour le compte de l'armateur Norwegian Cruise Line (NCL), des cabines personnalisables à bord du deuxième plus gros paquebot du monde.

## PÉDAGOGIE

# Un nouveau diplôme ouvert aux bacheliers L et ES

L'UTC devrait bientôt mettre en place un bachelor (bac+3) alliant les sciences humaines à la technologie.

**L'évolution rapide des technologies et des services associés,** de leurs modes de conception, de production, de consommation et d'organisation, appelle la formation de nouveaux professionnels. Les cadres et dirigeants de demain seront ainsi des "technologues", à savoir des personnes capables de développer et de penser la technologie, notamment dans son association avec la science et dans ses relations avec l'Homme et la société. « Or, certains lycéens et étudiants, même attirés par les sciences et la technologie, sont effrayés par le tout sciences qu'offrent pour le moment les filières scientifiques », déplore Ghislaine Joly-Blanchard, directrice à la pédagogie de l'UTC.

Fort de ce constat, l'UTC envisage donc la mise en place

prochaine d'une formation en 3 ans après le bac autour des "Humanités et Technologie". Accessible aux lycéens des filières scientifiques (S), mais aussi littéraires (L) et économiques et sociales (ES), cette formation constituera une voie nouvelle pour accéder aux diplômes d'ingénieur ou de master en sciences et sciences humaines & sociales (SHS). « La technologie ne sera plus alors perçue comme exclusivement réservée aux filières scientifiques, souligne François Sebbah, directeur du département de Technologie et Sciences de l'Homme (TSH). L'originalité de cette formation devrait ainsi prendre sa pleine mesure dans les deux premières années au cours desquelles des disciplines d'abstraction seront privilégiées. « On peut d'ores et déjà penser à la philosophie, mais aussi à l'épistémologie et à la logique. » La troisième année consistera enfin en une année de pré-orientation vers telle branche ou tel master de l'UTC, ou encore vers d'autres cursus formant des cadres innovants et stratégiques. ■

plus  <http://interactions.utc.fr>

# L'Europe s'engage en *Picardie*

Le Conseil régional de Picardie organisait en novembre dernier la "Semaine de la recherche et de l'innovation". Cette 5<sup>ème</sup> édition faisait la part belle aux projets picards lauréats des récents investissements d'avenir, qui offriront demain une visibilité internationale à la région Picardie. Retour sur 30 années d'engagement de la région en faveur de la recherche et de l'innovation, fruits d'une stratégie désormais déclinée à l'échelle européenne.

## Questions à Claude Gewerc, président du Conseil Régional de Picardie

**La Picardie figure parmi les premières régions françaises en termes d'investissements sur la R&D, le développement durable, l'innovation ou l'énergie-climat. Pourquoi la région Picardie mène-t-elle, depuis de si nombreuses années, une politique volontariste de soutien à la recherche ?**

Il est vrai que l'enseignement supérieur et la recherche ne relèvent pas a priori de la compétence du Conseil Régional. Pourtant notre région y attache une importance toute particulière. Pourquoi ? Parce que la recherche et l'innovation sont les clés de l'économie de la connaissance. C'est dans les universités et les laboratoires picards comme l'UTC que s'invente le futur. Un futur qui n'a cependant de sens qu'associé au développement économique de notre région. La conviction de la Picardie a d'ailleurs toujours été la suivante : une stratégie industrielle appelle une stratégie de renforcement du potentiel de recherche. Les composantes "innovation" et "développement durable" constituent en effet la meilleure carte de visite d'une région pour attirer les entreprises. D'ailleurs, la recherche et l'innovation sont depuis longtemps en Picardie une réalité économique. Le projet PIVERT, qui préfigure ce que sera demain l'écosystème de la chimie verte, en est une preuve avec la création future



d'un nombre conséquent d'emplois non délocalisables à travers la mise en place de bio-raffineries de proximité.

**Cette stratégie d'innovation permet à la région Picardie d'être au cœur des projets de recherche nationaux et internationaux depuis maintenant plus de 30 ans.**

La Picardie est une terre de tradition industrielle et agricole qui a été, dans les années 80, confrontée à des mutations de son appareil productif. Une réflexion sur la recherche en région s'est donc engagée au cours des Assises de la Recherche et de la Technologie organisées en 1981/1982. La région, l'État, les entreprises et les universités se lancèrent alors dans l'aventure des biotechnologies et des transports innovants. Les premiers centres de transfert voyaient d'ailleurs le jour. À l'aube des années 2000, cette dynamique de recherche et d'innovation s'est vue valider par les mutations de l'économie mondiale et connaissait un nouvel essor avec la création des pôles de compétitivité, i-Trans et le pôle "Industrie et Agro-ressources" (IAR), pour ne citer que ceux dans lesquels l'UTC joue un rôle majeur. Je tiens à préciser que le pôle IAR était jusqu'à peu le seul pôle de compétitivité en France présidé par un universitaire, en la personne de Daniel Thomas, professeur à l'UTC et pionnier dans le domaine des biotechnologies. Plus récemment, les investissements d'avenir sont venus conforter et consolider notre stratégie de recherche et d'innovation, fondée sur une culture du rapprochement entre les laboratoires et les entreprises.

**Comment cette politique d'investissement régionale s'articule-t-elle avec celle de l'État et de l'Union Européenne ?**

Dans ses relations internationales, la Picardie a favorisé un rapprochement avec la région libre de Thuringe (Allemagne) dans les domaines de la recherche et de l'innovation. Mais la région Picardie a toujours plaidé pour une meilleure articulation plus globale entre les politiques sectorielles de l'Union Européenne et les politiques territoriales. Dans le domaine des biocarburants, le pôle de compétitivité IAR a par exemple été le chef de file du projet européen Star-COLIBRI\*, financé sur deux ans par l'Union Européenne. Ce

projet s'est d'ailleurs conclu en 2011 par la remise d'une feuille de route à l'adresse de tous les acteurs européens de la bioraffinerie, industriels et organismes de recherche. Le réseau d'excellence ALISTORE\*\*, coordonné par Jean-Marie Tarascon, directeur de l'Institut de chimie de Picardie, rassemble également les compétences de 16 groupes de recherche européens dans le domaine des

batteries au lithium de 3<sup>ème</sup> génération.

Ces programmes stratégiques européens, menés en cohérence avec notre politique régionale de renforcement du potentiel scientifique, permettent à notre région de focaliser sa stratégie de recherche et d'innovation sur seulement quelques axes forts, leur offrant ainsi une visibilité internationale accrue.

*"La recherche et l'innovation sont les clés de l'économie de la connaissance"*

**L'avenir de la recherche passe par les territoires. Comment d'après-vous revendiquer pour les régions un rôle toujours plus central dans la gouvernance de la recherche et l'innovation ?**

Ce rôle est déjà central. Plus encore, la Picardie a su faire de la recherche un élément de fierté, voire d'identité régionale. J'ai été moi-même rapporteur de l'avis du comité des régions sur le thème: "Quand les défis deviennent des chances : vers un cadre stratégique commun pour le financement de la recherche et de l'innovation dans l'UE". Aujourd'hui, la région Picardie est l'une des régions françaises la plus en phase avec les stratégies de Lisbonne et de Göteborg, pour une économie compétitive et un développement durable de l'Union Européenne. Il s'agit du concept d'Earmarking, qui renvoie à un ciblage pour les régions des crédits d'intervention de l'Europe sur des thématiques restreintes relevant de la stratégie de Lisbonne, afin d'en maximiser l'effet de levier. 60 % des fonds programmés dans les régions classées en objectif "Convergence" et 75 % des fonds programmés dans les régions en objectif "Compétitivité" doivent ainsi contribuer à la mise en œuvre de la stratégie de Lisbonne. ■

\* Strategic research TARgets for 2020 – COLlaboration Initiative on Bio RefInery \*\* Advanced LIthium energy STORagE system based on the use of nano-powders and nanocomposites electrode/electrolyte **plus** ► [www.picardie-europe.eu](http://www.picardie-europe.eu) ; Retrouvez une interview vidéo de Claude Gewerc sur <http://interactions.utc.fr>

Nos réussites d'aujourd'hui sont celles d'un écosystème d'innovation que la Picardie et ses partenaires ont su inventer et configurer ensemble. Mais ce qui apparaît aujourd'hui comme une évidence constituait à l'époque un pari osé.

René Anger, directeur de cabinet du Conseil régional de Picardie





## Quand l'UTC parie sur le *Product LifeCycle Management* urbain

Complexcity, premier laboratoire de recherche franco-chinois à Shanghai imaginé par le réseau des UT, fait l'objet d'un article paru dans "Contact Mag", le magazine de Dassault Systèmes. Extrait : "Le réseau des Universités de Technologie (UT) et l'Université de Shanghai (SHU) s'associent pour créer, au sein de l'Université de Technologie Sino-Européenne de l'Université de Shanghai (UTseuS), le premier laboratoire de recherche franco-chinois à Shanghai sur le thème de la ville. "Complexcity" est un projet de recherche ambitieux où le Product LifeCycle Management (PLM) sera l'architecte de la ville numérique. L'objectif est d'identifier les problématiques et de satisfaire les besoins urbains pour accompagner le développement d'une mégapole comme par exemple la ville de Shanghai (...). Les solutions PLM, notamment la Version 6 de Dassault Systèmes, seront utilisées dès la phase conceptuelle du projet en prenant en compte la dimension pluridisciplinaire liée aux problématiques des transports intelligents, de la sécurité et de la gestion des risques urbains autour d'un modèle de la ville numérique. Le PLM intégrera l'ensemble des informations relatives à l'évolution et au modèle de développement de la ville. » ■

plus <http://3ds.com/contactmag>

## Invitée de "Planète Terre" sur France Culture

Céline Pierdet, maître de conférences en géographie au département de génie des systèmes urbains (GSU) et membre de l'équipe de recherche AVENUES-GSU, était l'invitée de l'émission "Planète Terre" sur France Culture au sujet des récentes inondations qui se sont produites en Asie du Sud-Est. Un podcast de cette émission est accessible pour comprendre la vulnérabilité des villes face aux inondations en Thaïlande (Bangkok) et au Cambodge (Pnom Penh). ■

plus <http://www.franceculture.fr>

## Le chiffre

# 30000

C'est le nombre de signatures réunies par l'appel "L'université est universelle, notre matière grise est de toutes les couleurs !", lancé fin décembre face à la circulaire Guéant. ■

plus [www.universiteuniverselle.fr](http://www.universiteuniverselle.fr)

## RECHERCHE

# Un consortium international autour des *systèmes embarqués*

PREDIMap, initié en décembre 2011 pour une durée de deux ans, constitue un projet de recherche franco-asiatique unique en son genre dans le domaine des systèmes embarqués. Trois questions à Véronique Cherfaoui, enseignant-chercheur au sein du laboratoire Heudiasyc et coordinatrice à l'UTC du projet PREDIMap.

**Le projet PREDIMap est à l'origine de la naissance d'un consortium international autour de l'utilisation des cartes numériques 3D dans la perception des véhicules intelligents.**

Ce projet est d'abord le fruit d'une coopération naissante entre l'université de Pékin (PKU), le laboratoire Heudiasyc de l'UTC et le LIAMA (Laboratoire franco-chinois à Pékin). Ces laboratoires, qui travaillent sur la perception des véhicules intelligents, ont souhaité mener une action collaborative sur l'utilisation des cartes numériques pour la perception dynamique et la compréhension de scène. Mais déjà d'autres laboratoires, spécialistes de l'information spatiale et des cartes numériques 3D (dont le laboratoire MATIS de l'IGN et le CSIS de l'université de Tokyo) ont rejoint le consortium, intéressés par ce projet.

**Quel est le rôle joué par les cartes numériques 3D dans la perception dynamique des véhicules intelligents ?**

Il est central. La complexité et la diversité des scènes qui composent l'environnement d'un véhicule, et ce sur différentes échelles de temps, nous imposent aujourd'hui à considérer la carte au niveau de la rue selon deux

composantes : une première statique - graphe de routes, usage, marquages, panneaux, etc... - et une seconde, celle-ci dynamique : trafic, variations saisonnières... Or, différentes études menées sur l'utilisation des cartes numériques 3D pour les véhicules intelligents ont montré que ces cartes ne sont pas, pour le moment, adaptées aux besoins. La plupart des bases de données géographiques actuelles sont en effet générées par des technologies aériennes ou satellitaires, qui peuvent certes couvrir des zones relativement larges, mais ne parviennent pas à capter les détails au niveau de la rue tels que les marquages au sol, la signalisation routière ou les zébras. Autant d'éléments pourtant essentiels pour les véhicules intelligents dans leur tâche d'aide à la conduite.

**PREDIMap s'attachera donc d'ici 2013 à définir et spécifier de nouvelles cartes numériques 3D?**

On pourra, pour ce faire, se baser d'une part sur la bonne connaissance des cartes construites et utilisées en robotique mobile, et d'autre part, sur la bonne maîtrise des chaînes de production des cartes numériques créées pour les Systèmes d'Informations Géographiques (SIG) et l'aide à la navigation. ■

## MANAGEMENT

# Sport & entreprise : la gestion du collectif au service de la performance

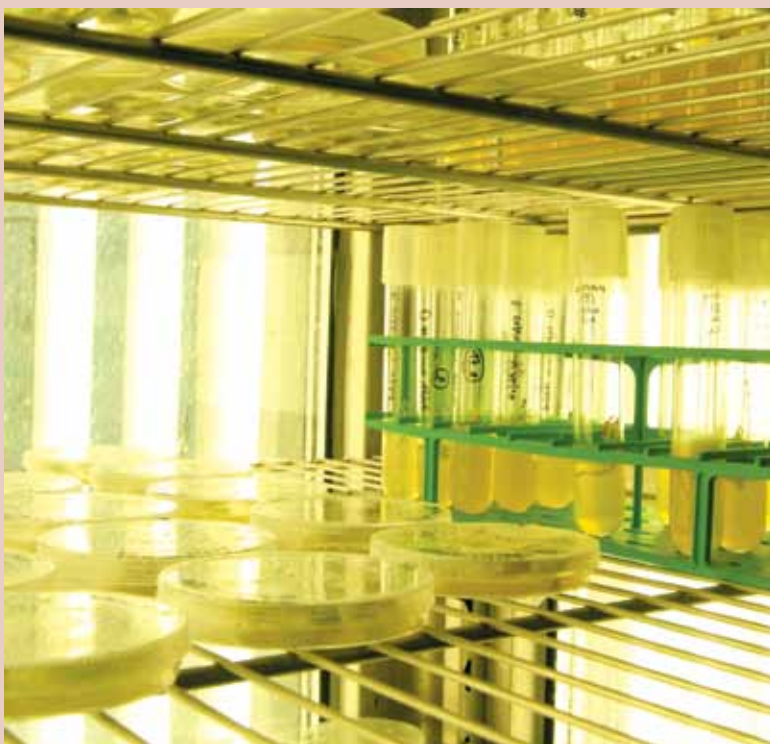
Dans ses choix, ses attentes et ses objectifs, le coach sportif a un rôle analogue à celui du manager en entreprise.

**Comment construire une équipe autour de la performance ?** Comment envisager l'individu dans une problématique de groupe ? Comment évaluer la performance ou le potentiel de performance d'un individu ?... Autant de questions rencontrées à la fois par le manager en entreprise et le coach sportif dans la constitution de leurs équipes respectives. La réussite d'un projet, qu'il soit sportif ou industriel, passe en effet par une organisation rigoureuse et efficace d'une équipe affectée au développement d'un projet ponctuel relevant de problématiques précises.

L'animation du projet est alors confiée à un chef de projet, garant de l'atteinte des objectifs. « L'équipe projet s'articule autour d'un chef de projet qui doit avant tout parvenir à mobiliser des individus aux profils et aux compétences variées dont les membres sont choisis en fonction de l'envergure et du périmètre du projet à mener, souligne Marc Monetti, enseignant au sein du Bureau des Sports de l'UTC et responsable de

l'UV "S'apprendre pour mieux gérer". Cette variété des profils ne doit pas pour autant se faire au détriment de la cohésion du groupe. Un aller-retour est ainsi nécessaire entre la prise en compte de l'individu et la construction de l'équipe. » Des processus similaires se retrouvent donc en entreprise et dans l'univers du sport, notamment dans la gestion du temps et des outils et méthodes à utiliser. « Il existe un certain nombre de processus dont la mise en place incombe au manager, notamment dans le développement, par les membres de son équipe, de compétences relevant de l'ordre de la détermination, de la sérénité, de la communication et de l'anticipation », explique Jérôme Fournier, responsable de la filière fille du centre fédéral de basket-ball de l'INSEP et entraîneur-coach de l'équipe de France féminine des moins de 18 ans. Il ne faut pas oublier qu'une équipe prend naissance avec un projet. On cherche donc à développer chez le sportif une capacité à se projeter dans le temps et à formaliser un projet. » Les compétences demandées à un sportif s'apparentent ainsi par exemple aux qualités attendues par un recruteur au cours d'un entretien d'embauche, dans la manière pour le candidat de penser sa perspective d'avenir professionnel. Objectif : faciliter toujours plus la mise en projet de l'individu au service du collectif et de la performance. ■





# À l'aube de procédés industriels "verts"

Tarissement des réserves d'énergie fossile et préservation de l'environnement sont les contraintes sociétales définissant et guidant la politique scientifique du laboratoire TIMR : celle de transformer, de manière intégrée, la matière renouvelable.

## À l'interface entre la chimie et le génie des procédés

S'inscrivant dans le cadre du pôle de compétitivité IAR, qui était en 2005 le seul pôle de compétitivité en France à proposer des alternatives au tout pétrole, le laboratoire TIMR est né en 2008 du rapprochement entre l'UTC et l'École Supérieure de Chimie Organique et Minérale (ESCOM) dans la création d'un pôle de chimie verte en Picardie. « L'ambition de notre laboratoire était alors d'élargir le champ de la chimie et celui du génie des procédés de leurs confinements respectifs, pour élaborer un génie des procédés industriels répondant à un objectif de valorisation des agro-ressources dans une stratégie de développement durable », résume son directeur André Pauss.

## La "chimie verte" comme concept fondateur

Quatre ans après sa création, le laboratoire TIMR aura donc su imposer le concept de chimie verte, à ne pas confondre avec la chimie du végétal qui n'en est qu'une composante, comme une alternative aux problématiques environnementales et aux nouvelles exigences de compétitivité des industries, dans un contexte de raréfaction des ressources pétrolières et de mise en place de la réglementation européenne REACH. Pour Christophe Len, enseignant-chercheur au sein de TIMR, « la chimie verte permet en effet le lien entre un génie des procédés intégrant une démarche scientifique approfondie et une chimie qui assume pleinement ses conséquences industrielles, offrant ainsi un développement raisonné de la production industrielle et une maîtrise des risques associés. »

## Une chimie compatible à l'échelle industrielle

Mais si, pour se développer et se substituer progressivement à une chimie traditionnelle, la chimie a déjà convaincu de ses atouts environnementaux, elle doit encore prouver de son efficacité industrielle et économique. « Or, l'industrie chimique est à ce jour le premier employeur industriel de la région Picardie, rappelle André Pauss. Le développement et l'utilisation de tels produits chimiques et de procédés verts doivent donc s'imaginer

dans une logique économique viable pour les entreprises. » Pour ce faire, le laboratoire TIMR dispose donc de plateformes et équipements lui permettant de réaliser ses activités de recherche selon une approche pluri-échelle, allant de celle du laboratoire jusqu'au stade pré-industriel. ■

## Les 12 principes de la chimie verte

Paul T. Anastas et John C. Warner, deux chimistes américains, ont publié\* en 1998 douze principes concernant aussi bien la synthèse de nouveaux produits plus écologiques que la recherche et l'utilisation de solutions alternatives aux ressources fossiles.

- 1 Prévention : limiter la pollution à la source plutôt que devoir éliminer les déchets
- 2 Économie d'atomes : optimiser l'incorporation des réactifs dans le produit final
- 3 Conception de synthèses chimiques moins dangereuses qui utilisent et conduisent à des produits peu ou pas toxiques
- 4 Conception de produits chimiques plus sûrs : efficaces et moins toxiques
- 5 Réduction de l'utilisation de solvants et d'auxiliaires
- 6 Réduction de la dépense énergétique
- 7 Utilisation de matières premières renouvelables au lieu de matières fossiles
- 8 Réduction des produits dérivés qui peuvent notamment générer des déchets
- 9 Utilisation de la catalyse
- 10 Conception des substances en intégrant leur mode de dégradation finale
- 11 Mise au point de méthodes d'analyse en temps réel pour prévenir la pollution
- 12 Développement d'une chimie sécuritaire pour prévenir les accidents, les explosions, les incendies et les rejets.

\* Green chemistry : Theory and Practice, Oxford University Press, New York, 1998, p. 30

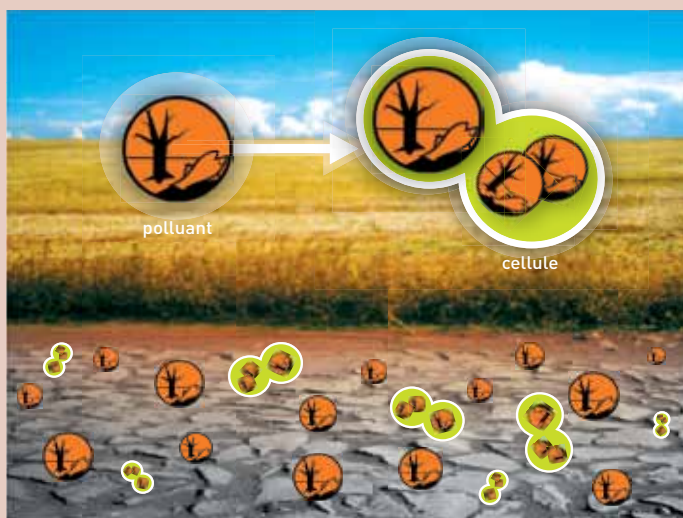


## ENVIRONNEMENT

# Une dépollution des sols optimisée par des micro-organismes

La dépollution des sols par les plantes pourrait demain s'accélérer grâce à des micro-organismes.

**L**es techniques de dépollution par les plantes sont désormais au cœur des préoccupations sociétales, notamment au travers de la récente loi du Grenelle II. En partenariat avec l'INERIS, l'UTC mène ainsi des projets de recherche intégrant des phytotechnologies, techniques de gestion des sites et sols pollués faisant appel aux plantes et aux microorganismes associés. « Le sol est un écosystème dans lequel existent des micro-organismes indigènes, explique Nelly Cochet, directrice de recherche en microbiologie. On s'attache donc au sein de ce laboratoire à étudier comment ils vivent et évoluent dans cet écosystème complexe et hétérogène qu'est le sol, et surtout comment ils réagissent face à une pollution... » En effet, jouer sur la microflore permettrait d'améliorer les processus de phytoextraction. La phytoextraction consiste en l'utilisation de plantes ayant la capacité d'accumuler de fortes teneurs en polluants métalliques dans leurs parties



aériennes (tiges et feuilles) pour dépolluer un sol pollué. La plante idéale devrait ainsi théoriquement répondre à quatre critères : produire beaucoup de biomasse, avoir une vitesse de croissance élevée, avoir une forte capacité d'accumulation et être tolérante aux concentrations métalliques du sol. « Or, aucune plante connue ne présente l'ensemble de ces caractéristiques pour le moment. Notre étude a montré que certains microorganismes présents dans les sols sont toutefois capables de favoriser un meilleur prélèvement des métaux par les racines, offrant ainsi des concentrations en métaux plus élevées dans la plante, indique Nelly Cochet. On parle alors d'une meilleure biodisponibilité de la plante. » Comment alors améliorer

cette extraction ? En augmentant le nombre de ces micro-organismes qui vont avoir une action dopante sur les racines qui vont en extraire plus. En "dopant" ainsi la phytoextraction, on pourrait alors espérer passer de 50 ans à seulement une dizaine d'années pour restaurer un sol pollué par des métaux. ■

## AGRICULTURE

# Vers une pulvérisation en champ plus efficace

Disposer de produits phytosanitaires plus performants et à plus haut rendement. Tel est l'objectif du projet de recherche européen Vegephy.

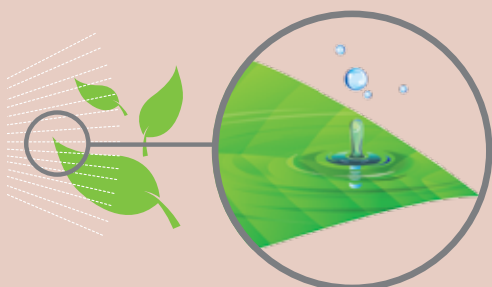
**A**ctuellement, des produits phytosanitaires sont pulvérisés à fortes doses sur les cultures pour éviter le développement de certaines maladies parasitaires. Avec toutefois des conséquences environnementales non négligeables. Un projet européen Vegephy, auquel le laboratoire TIMR participe, vise ainsi à améliorer la qualité de la pulvérisation et à optimiser le transfert de la matière active jusqu'à la plante. « On estime que 80% des particules

pulvérisées se perdent actuellement dans la nature de différentes manières », explique Khashayar Saleh, enseignant-chercheur. Les plus petites particules s'envolent dans l'air et n'atteignent jamais la feuille à traiter. Celles qui y parviennent rebondissent ou s'écoulent lentement dans le sol. « À la manière de balles de ping-pong, les gouttelettes pulvérisées

entrent en contact avec les feuilles hydrophobes et rebondissent, décrit Léa Metlas-Komunjer, directrice du groupe "Interfaces et milieux divisés" du laboratoire. Notre objectif est ainsi de changer les propriétés surfaciques et rhéologiques de ces liquides phytosanitaires par l'ajout d'additifs, de manière à augmenter leur adhérence, diminuer leur rebond, mais aussi contrôler la taille des gouttelettes. »

À l'échelle du laboratoire, les premiers résultats s'avèrent "impressionnants" d'après Khashayar Saleh. Un banc de pulvérisation, représentant un segment de rampe de tracteur, permet ainsi à l'équipe d'effectuer une batterie de mesures en laboratoire, même si une phase de test en champ a toutefois été mise en place pour des besoins expérimentaux durant la phase préliminaire de ce projet. « On a ainsi pu observer in situ de l'efficacité de nos nouveaux produits, et ce pendant plusieurs campagnes de traitement du blé », indique Léa Metlas-Komunjer. Comment ? En comptant par exemple le nombre de pieds de mauvaises herbes au mètre carré et en le comparant à celui d'un champ traité de manière ordinaire. ■

80% des particules pulvérisées se perdent actuellement dans la nature





« L'ambition de notre laboratoire est d'élaborer un génie des procédés industriels répondant à un objectif de valorisation des agro-ressources dans une stratégie de développement durable »

André PAUSS, directeur du laboratoire TIMR

## AGRO-ALIMENTAIRE

# De nouveaux goûts pour le palais

Seule start-up du secteur agro-alimentaire à avoir intégré le palmarès des Jeunes entreprises innovantes de l'Usine Nouvelle en 2009, Millbaker a collaboré avec le laboratoire TIMR de l'UTC. Rencontre avec sa présidente, Sylvie Boudot.

### L'innovation au sein de Millbaker semble puiser ses ressources au sein du règne végétal ?

Dès sa création en 2005, Millbaker a misé sur l'innovation, en orientant sa R&D sur l'intégration, aux produits alimentaires de consommation courante ou non, de concentrés naturels actifs issus du monde végétal. Par ce biais, nous souhaitons d'abord accroître les qualités nutritionnelles et apporter de nouvelles notes organoleptiques à certains produits agro-alimentaires, et plus spécifiquement à des produits aussi traditionnels et séculaires que ceux de la panification.

### Vous avez en effet imaginé une "crème" de levain et de graines germées permettant l'élaboration d'une baguette aux caractéristiques uniques ?

Tout à fait, ce produit baptisé Germinov® est une crème de levain et de quatre graines germées, toutes produites en région Champagne-Ardenne : blé, seigle, lentilles roses de Reims et chanvre. Le pain élaboré avec ce levain présente des atouts nutritionnels indéniables, en plus de propriétés organoleptiques particulières. Les graines germées restent par exemple tendres plus longtemps, tout en gardant leur aspect croustillant. En outre, une saveur lactée végétale spécifique donne à notre

produit une saveur unique.

### Pourquoi vous être à l'époque intéressée au phénomène de la germination ?

Un agriculteur, ingénieur de formation, est un jour venu me voir et m'a fait goûter une graine de colza germée. La révélation fut immédiate. Entre une graine germée et une seconde non-germée, vous avez d'abord une différence évidente de tendreté, mais vous percevez également des notes organoleptiques sans commune mesure.

### À quel stade de développement et de recherche avez-vous alors collaboré avec le laboratoire TIMR ?

Nous avons à l'époque consulté l'UTC et son laboratoire TIMR pour lever certains verrous scientifiques rencontrés concernant la tendreté du pain. On s'est aperçu que d'une germination à une autre, on obtenait des graines plus ou moins tendres. Plusieurs pistes de réflexion nous ont donc été apportées par le laboratoire TIMR. L'une d'entre elles concernait l'acidification naturelle qu'est en mesure d'apporter le développement de

micro-organismes pour favoriser la germination et la tendreté. L'acidité casse en effet la dureté qui peut être ressentie du fait de la présence d'amidon dans les graines.



### Quelle pourrait être finalement votre définition de l'innovation dans le domaine de la boulangerie-pâtisserie et de la filière blé-farine-pain ?

Ma définition pourrait être la suivante : « savoir apporter de nouvelles notes organoleptiques et accroître les qualités nutritionnelles d'un produit, sans choquer le palais du consommateur, ni fondamentalement modifier la saveur originelle du produit. » Mais l'innovation ne s'arrête pas là. Millbaker cherche en permanence à innover, en proposant de nouveaux produits. Par exemple, de la farine sans gluten. Aujourd'hui, de plus en plus de personnes atteintes de la maladie cœliaque développent une intolérance au gluten. Fort de notre expertise dans le domaine de la panification, à nous de leur proposer demain une réponse qui sera adaptée à leurs besoins. ■

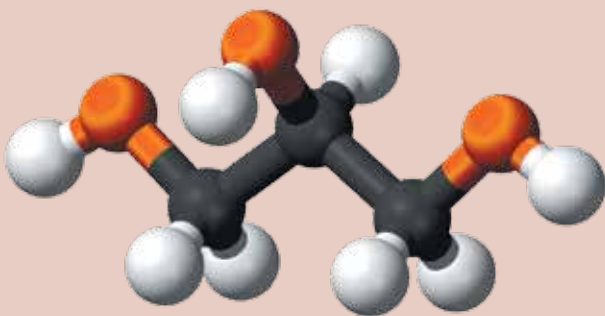
➤ <http://www.millbaker.com>

## VALORISATION

# Le glycérol,

## une matière première renouvelable à bas coût

Sous-produit issu de la synthèse des biocarburants, le glycérol peut être valorisé et ainsi conforter la balance économique de la filière.



### Comment atteindre 10 % d'énergies renouvelables dans les transports d'ici 2020, objectif que s'est fixé l'Union européenne ?

Pour y parvenir, les biocarburants semblent offrir pour le moment une solution alternative aux combustibles fossiles non durables. « On est face à une équation à deux variables : il faut produire de l'énergie avec une source qui se tarit et qui produit du dioxyde de carbone, dont on connaît les conséquences sur l'environnement », explique Aïssa Ould Dris, responsable de l'équipe Transformations Thermiques et Catalytiques du laboratoire TIMR. Parmi ces biocarburants, certains sont obtenus à partir d'huiles issues

de la biomasse et transformées par un procédé chimique appelé transestérification. « Comme son nom l'indique, cette réaction va produire un ester mais également du glycérol », souligne Christophe Len, enseignant-chercheur à l'École Supérieure de Chimie Organique et Minérale (ESCOM). Ce dernier coproduit va pouvoir être valorisé pour représenter une matière première de faible coût, ceci afin de conforter la balance économique de l'ensemble de la filière. » Parmi les nombreux composés pouvant être obtenus à partir du glycérol figure en effet l'acroléine. Cette molécule, hautement toxique, permet la synthèse de nombreuses molécules d'intérêt comme l'acide

acrylique et de ses esters utilisés dans la fabrication de fibres textiles, de matières plastiques et de peintures acryliques. « Différentes approches sont ainsi appréhendées par notre laboratoire dans l'optique de valoriser le glycérol et limiter les risques inhérents à sa toxicité et à son stockage, ainsi qu'à la manipulation de l'acroléine », continue Christophe Len. Je pense notamment à la synthèse thermochimique flash, l'utilisation de l'eau sub-critique comme solvant ou à l'activation sous irradiation micro-onde. » Autant de procédés complexes mais indispensables, que le laboratoire TIMR s'attache à optimiser, pour produire transitoirement l'acroléine. ■



## TECHNOLOGIE

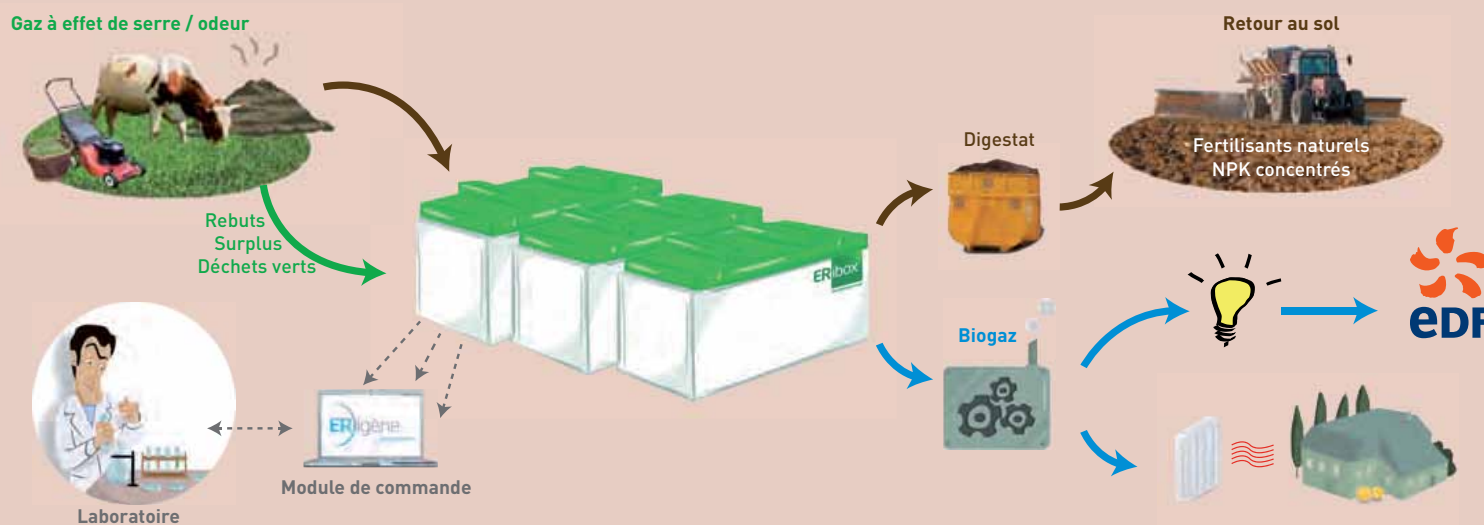
# De l'énergie à partir de déchets organiques

Dans une démarche de production d'énergies renouvelables, l'UTC et son laboratoire TIMR s'attachent à repenser et optimiser les processus de méthanisation.

**L**e phénomène de méthanisation est depuis longtemps connu. Il s'agit de la dégradation de la matière organique par l'action combinée de plusieurs communautés de microorganismes, en absence d'oxygène et à l'abri de la lumière. Objectifs : transformer les effluents en engrais organiques, tout en engendrant la production de biogaz capable d'alimenter un moteur et fournir de l'électricité, se substituant ainsi aux énergies fossiles. « Les installations actuelles de méthanisation restent toutefois coûteuses et leurs rendements faibles par rapport à l'investissement financier nécessaire », souligne André Pauss, directeur du laboratoire TIMR. Les procédés de méthanisation et les techniques utilisées ne sont en effet, pour l'heure, que peu adaptées aux réalités du terrain, ne pouvant répondre qu'aux besoins industriels et non à ceux de PME ou d'exploitations agricoles de tailles plus modestes. En collaboration avec l'institut polytechnique La Salle Beauvais, l'UTC et son laboratoire TIMR ont donc mis au point un nouveau procédé innovant de méthanisation sèche plus pertinent dans la valorisation

des fumiers et déchets solides à petite échelle. « L'enjeu était de concevoir une installation automatisée, fiable, modulable et amortissable le plus rapidement possible », explique Maurice Nonus, enseignant-chercheur en génie des procédés. Ce projet, baptisé MEXA\* (méthanisation sèche à l'échelle des exploitations agricoles), a donc donné naissance récemment, en partenariat avec la société ERigène, à un démonstrateur opérationnel dénommé ERibox. Ce dispositif directement implantable sur une exploitation permet ainsi à l'agriculteur de disposer de chaleur, qu'il peut alors valoriser sous plusieurs formes, et d'un digestat pour l'amendement organique de ses sols. Un second programme de recherche mené par le laboratoire dans ce domaine vise la mise en place d'un autre outil de démonstration, cette fois pour le traitement de déchets en codigestion de déchets organiques, et ce sur la base d'expérimentations en laboratoire et de résultats d'un méthaniseur de 3000m<sup>2</sup> sur un site industriel. ■

\* Conjointement financé par ERigène, Oséo et la Région Picardie.



## 3 questions à

**Olivier Lespinard, président d'ERigène, start-up proposant aux agriculteurs une solution souple et modulaire de méthanisation à la ferme.**

**Vous estimez à plus de 7000 le nombre d'installations de méthanisation à la ferme fonctionnant outre-Rhin. Comment expliquez-vous le retard de la France dans ce domaine ?**

Ce retard relève selon moi de la culture technico-économique de notre pays. La France souffre en la matière de son indécision en matière de politique d'énergies renouvelables. La France a tenté de développer une filière de méthanisation agricole à plusieurs reprises dans le passé depuis les années 1950. Les baisses des prix de l'énergie qui ont suivi ces crises et les difficultés techniques à surmonter ont eu tôt fait d'estomper l'intérêt de ces ébauches. Ces souvenirs incitent peut-être à ne rien tenter dans un pays où règne l'aversion du risque.

**La preuve du concept doit-elle encore être acceptée par la filière agricole ?**

Il est vrai que les rendements sont réputés moins élevés sur de petites unités comme celles que propose ERigène. Toutefois, celles-ci ne nécessitent pas de logistique lourde

ou de transport d'énergie sur de longues distances, ni autres externalités. Au final, les bilans sont rééquilibrés, même si peu d'analyses le soulignent pour le moment. D'autres pays européens et les États-Unis réfléchissent et agissent donc sur le développement de ces "smart-grids" de demain quand nous persistons à privilégier des unités plus imposantes. Nous laissons selon moi passer l'occasion de créer de véritables filières industrielles d'avenir.

**À quel(s) besoin(s) spécifique(s) pour l'agriculteur répond ERibox, votre système de méthanisation compact ?**

ERibox permet à l'agriculteur, et plus particulièrement à l'éleveur, de valoriser sur place une grande diversité de déchets et autres coproduits issus de son exploitation. Cela lui offre d'abord une plus grande autonomie - ou une moindre dépendance - énergétique, tout en inscrivant son exploitation dans une démarche de développement durable. L'exploitant poursuit en outre son métier. Cela ne nécessite pas pour lui l'apprentissage d'un nouveau métier ou de changer lourdement le fonctionnement de son exploitation.

➤ <http://erigene.com>

[www.utc.fr/timr](http://www.utc.fr/timr)





# Regard sur ... la génération Y

Monique Dagnaud, sociologue et directrice de recherche au CNRS, est l'auteur d'un ouvrage\* sur la génération Y, arrivée depuis peu sur le marché du travail.

## Comment se définit la génération Y ?

Elle peut se définir par plusieurs critères. Il s'agit d'une génération âgée entre 15 et 30 ans, une génération éduquée dans un contexte de relative morosité de la société, dégrisée vis-à-vis des utopies post-soixante-huitardes, dans une société en interrogation sur elle-même. Cette génération a bénéficié d'un modèle éducatif moderne et relativement démocratique, dans lequel les rapports sont très peu hiérarchiques, où beaucoup de choses se discutent, se négocient. Elle a fait son apprentissage à une époque où se sont développées les technologies dites digitales, et dans une période plus récente, fortement investie dans les réseaux sociaux. À 20 ans, environ 90 % des jeunes de cette génération appartiennent d'ailleurs à un ou plusieurs réseaux sociaux. Cette génération a enfin tendance à considérer le monde dans toute sa dimension planétaire. Elle n'a pas de repli identitaire. On le sait, internet ne favorise pas la pensée souverainiste. Ces jeunes construisent donc de manière internationale l'histoire de leur génération à travers des communications transversales pour lesquelles les frontières géographiques n'ont pas vraiment de consistance.

## Les méthodes d'apprentissage et de formation sont donc amenées à évoluer ?

Les relations enseignants-enseignés vont forcément être amenées à évoluer, les jeunes de la génération Y étant assez réfractaires au modèle hiérarchique. Rappelons-nous que la culture du net est une culture égalitariste, transversale, horizontale. Dans l'univers du net, on est constamment bombardé d'informations, de manière presque infinie. On y surfe selon une logique de sérendipité, d'exploration curieuse vers des informations non hiérarchisées. On navigue d'un centre d'intérêt à un autre, quitte à être superficiel, au lieu d'approfondir de manière systématique et obsessionnelle un secteur en particulier. Il y aura donc nécessité dans un futur proche de repenser les méthodes d'enseignement, en réfléchissant notamment sur comment apprendre à sélectionner, trier et hiérarchiser l'information, tout en évoquant des concepts de l'ordre de la vérification, de la synthèse... Les formes de management dans l'entreprise vont elles-mêmes être amenées à évoluer. Cette psychologie nouvelle, ce nouveau rapport

au monde va forcément modifier la notion de hiérarchie, dans une culture du partage. On apprend désormais par échanges au sein d'un réseau affinitaire.

## Cette génération montre-t-elle un désintérêt pour les études scientifiques et technologiques ?

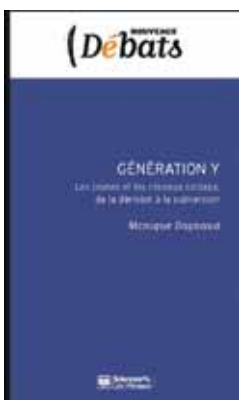
La société valorise beaucoup à l'heure actuelle les sciences humaines, la communication, l'expression de soi... Les jeunes se déportent donc naturellement vers les sciences humaines et sociales et vers les activités artistiques. Les disciplines scientifiques qui supposent pas mal d'abnégation se trouvent alors en décalage avec la société d'aujourd'hui. À l'inverse, les jeunes de cette génération sont les premiers utilisateurs de la technologie. Reste que surfer sur internet ne suppose pas a priori d'importantes connaissances en informatique ou dans un domaine scientifique connexe. Ils ont cette culture liée au net, en bénéficiant largement de la technologie et de la communication digitale, dont ils sont d'ailleurs les experts.

## Cette génération est arrivée il y a peu sur le marché du travail. Assiste-t-on aujourd'hui à un choc des générations dans l'entreprise ?

Je pense d'abord que les entreprises sauront tirer profit des qualités et compétences de cette génération.

Ces jeunes constituent une génération véritablement pluridisciplinaire, souple, flexible, ouverte sur le monde, qui interagit très vite et rebondit facilement d'une idée à une autre. Je ne pense pas pour autant que nous assistions à un choc culturel, ou même à un conflit de générations entre celle de l'écrit et de l'image passive, et celle digitale. Certaines personnes, plus âgées, peuvent certes se sentir déphasées par rapport à ce nouveau modèle de connaissances et cette nouvelle manière de fonctionner dans un univers digital. Intimidées, elles essaient toutefois de s'approprier ces outils, en étant admiratives de cette proximité instantanée qu'entretient la génération Y avec le monde. Cela ne me semble pas être vécu comme quelque chose de perturbant pour ces personnes. Je n'y vois pas en tout cas un rejet de leur part. ■

► Plus Posez vos questions à Monique Dagnaud sur :  
<http://interactions.utc.fr>



\* Génération Y : Les jeunes et les réseaux sociaux, de la dérision à la subversion  
Coll. Nouveaux Débats, Presses de Sciences Po, 2011

## LE SAVIEZ-VOUS ?

La génération Y laisse déjà place à la génération Z, également appelée Génération C (pour communication, collaboration, connexion et créativité), née après 1995.

**Fête de la qualité  
28 janvier**

Cette troisième édition organisée par le master "Management de la Qualité" de l'UTC a pour but de faire découvrir les nouveautés en matière de formation, anticiper sur les méthodes et outils d'avenir mais aussi participer à une dynamique autour de la qualité. Programme & inscriptions sur : [www.utc.fr/master-qualite](http://www.utc.fr/master-qualite)

**4<sup>ème</sup> édition du parrainage  
étudiants/diplômés**

**31 mars**

L'objectif de ce parrainage, co-organisé par l'UTC et son association des diplômés Tremplin UTC, est de permettre aux étudiants et diplômés UTC de se rencontrer, de partager leurs expériences et de faire vivre le réseau UTCéen.

[www.tremplin-utc.asso.fr](http://www.tremplin-utc.asso.fr)

**UT Adventure Race 2012  
2&3 juin**

Rassembler les étudiants des Universités de Technologie (UT) et les entreprises autour d'un projet sportif et collectif. Telle est l'ambition de cette seconde édition de ce raid nature multispports organisé par les étudiants des UT. [www.utadventurerace.net](http://www.utadventurerace.net)

**Journée Porte Ouvertes  
(JPO) à l'UTC  
17 mars**

Futurs bacheliers, étudiants Bac+2, Bac+3, classes préparatoires, masters... cette journée vous est consacrée. Au programme : présentations du tronc commun et des branches, informations sur les conditions d'admissions, les stages, les échanges internationaux, le logement à Compiègne, les associations étudiantes ou encore les aides régionales... [www.utc.fr](http://www.utc.fr)

**SERIOUS GAME**

**Le stade Vélodrome de Marseille revisité**

Une équipe de l'UTC en génie des systèmes urbains (GSU) a terminé à la 2<sup>ème</sup> place du Défi Bouygues Construction. Trois questions à Cécilia Holguin, étudiante-ingénieur en GSU de l'équipe lauréate.

**En quoi consiste ce business game organisé par Bouygues Construction ?**

Depuis 1996, Bouygues Construction organise chaque année une compétition qui a pour ambition, autour d'une étude de cas originale, de présenter les métiers du bâtiment, des travaux publics, de l'énergie et des services. Réunissant des équipes françaises, européennes et internationales, le défi Bouygues Construction est fondé sur un cas réel de management de projet.

**De quel cas réel s'agissait-il cette année ?**

Le Conseil municipal de la ville de Marseille a confié la reconfiguration de son stade Vélodrome à Bouygues Construction. Il s'agit du premier des huit stades à rénover dans le cadre de l'Euro 2016. Or, cette reconfiguration comprend le développement d'un programme

immobilier d'accompagnement de 100 000 m<sup>2</sup> qui comprendra un ensemble de bureaux, un centre commercial, un hôtel et des logements. Bouygues construction nous a donc proposé de travailler, en équipes et sur une durée de 26 heures, sur la création d'une salle multifonctionnelle et sur l'aménagement d'un espace de 10000 m<sup>2</sup>.

**Votre projet a ensuite été présenté à la ville de Marseille ?**

Exactement. Notre équipe, composée de 4 étudiants ingénieurs et de 2 étudiants d'école de commerce, a présenté ses propositions une première fois pour validation interne devant les dirigeants du groupe Bouygues, puis une seconde fois devant la mairie de la ville de Marseille. À ce titre, la coopération et le dialogue ont été indispensables au sein de notre équipe. ■



**PRIX**

**La littérature numérique au service de la créativité**

Si la création numérique (littérature numérique, art numérique) permettait de revisiter les modes de pensée et d'interactions avec la technologie ?

**L**argement médiatisée ces dernières années, la fracture numérique est une réalité aujourd'hui au cœur des objectifs du développement du millénaire affichés par les Nations Unies. Reste que si la disparité d'usage et d'accès aux technologies de l'information et de la communication est en général traitée en termes d'équipement informatique et d'accès à internet, elle l'est rarement en termes de pratiques d'écriture numérique.

Fort de ce constat, le projet PRECIP\*, financé par la région Picardie, se propose d'analyser et d'accompagner le développement et la maîtrise des pratiques d'écriture interactive. « De même que savoir lire et écrire ne peut se résumer à avoir des livres chez soi, savoir lire et écrire de manière interactive et multimédia requiert des apprentissages spécifiques », indique Serge Bouchardon, enseignant-chercheur responsable du groupe EPIN\*\* du laboratoire Costech de l'UTC. Parmi ces apprentissages, la réalisation d'œuvres créatives artistiques et littéraires favoriserait une réflexion sur les pratiques d'écriture numérique. Contrairement à la littérature numérisée, démocratisée avec la multiplication des liseuses, la littérature numérique est quant à elle pensée pour le support numérique, en exploitant toutes ses spécificités : hypertextualité, multimédia et interactivité. « Avant même l'avènement du web 2.0 et des réseaux sociaux, les premières œuvres de littérature numérique proposaient déjà une participation du lecteur, sur un mode collaboratif et de génération de contenu », rappelle l'enseignant-chercheur.

De ce fait, de nouvelles formes d'écriture sont-elles en train d'émerger ? Les statuts de l'auteur et du lecteur se trouvent-ils modifiés sur un internet collaboratif ? De nouveaux modes de narration apparaîtront-ils demain ? Autant de problématiques

soulevées par le laboratoire Costech sur les concepts de structuration, de navigation et de scénarisation des œuvres de création artistique et littéraire. « La littérature numérique permet de revisiter notre manière d'interagir avec l'autre et avec la technologie. Elle stimule la créativité lorsqu'il s'agit d'écrire et d'échanger sur des supports numériques », assure Serge Bouchardon. ■

plus d'infos ► [www.utc.fr/epin](http://www.utc.fr/epin)

\* Pratiques d'écriture interactive en Picardie

\*\* Étude des pratiques interactives du numérique

**Déprise :  
"New Media Writing Prize 2011"**

Déjà auteur de plusieurs œuvres de création numérique ces dernières années (Les 12 travaux de l'internaute, Toucher, Mes mots...), Serge Bouchardon, enseignant-chercheur au laboratoire Costech de l'UTC, a récemment remporté le prix international "New Media Writing Prize 2011" parmi plus de 800 œuvres sélectionnées. En collaboration avec Vincent Volckaert, ingénieur UTC, ils ont imaginé Déprise, œuvre originale de littérature numérique sur les notions de prise et perte de contrôle. Six tableaux interactifs racontent l'histoire d'un homme qui sent sa vie s'effondrer. À l'instar du narrateur qui perd le contrôle de sa vie, le lecteur va progressivement perdre le contrôle de l'interface...

plus d'infos ► [www.utc.fr/~bouchard](http://www.utc.fr/~bouchard) - <http://deprise.fr>

## INNOVATION

# « Ce que vous voyez est une *surface photovoltaïque* »

Sunpartner, start-up co-fondée en 2008 par Ludovic Deblois, ingénieur UTC en génie mécanique, a pour vocation de favoriser l'innovation dans le domaine des énergies solaires. Sa filiale Wysips\* dispose d'une technologie unique brevetée au niveau international qui permettra demain, au travers d'un film photovoltaïque fin et transparent, de rendre tout type d'appareil autonome en énergie.

### Comment est née la technologie Wysips ?

Notre technologie s'inspire des images lenticulaires qui permettent la vision de deux images différentes en fonction de la position de l'observateur. Cet hologramme est à la base du principe de Wysips. Notre idée a simplement été de remplacer une des deux images par une suite de cellules photovoltaïques. De cette manière, il est possible de voir l'image tout en absorbant une partie de la lumière qui sera convertie en électricité. Le film que nous proposons est ainsi constitué d'une couche de lentilles semi-cylindriques, doublée d'une couche de bandes de cellules photovoltaïques.

### Tout type de surface peut donc ainsi devenir photovoltaïque ?

On peut effectivement recouvrir de ce film toutes sortes de surfaces : les écrans de téléphones portables ou de tablettes graphiques, les tuiles d'un toit, les panneaux d'affichage, les vitres d'un bus, les textiles... L'application "écran" s'est néanmoins rapidement imposée à nous, mais les fabricants d'écran souhaitaient à l'époque une

transparence totale. Ils ne souhaitaient pas voir l'écran selon un angle et des cellules photovoltaïques selon un autre. Deux ans de recherches nous furent nécessaires pour parvenir à cette transparence.

### Un téléphone mobile autonome en énergie est donc envisageable ?

Pour le moment, notre technologie apporte seulement un complément d'énergie à l'appareil, lui permettant ne plus jamais être en panne de batterie. Une heure d'ensoleillement extérieur fournit à l'appareil environ une demi-heure de communication. On est actuellement en discussion avec deux leaders mondiaux dans le domaine de la téléphonie, et avec des fabricants d'écran. Les premiers téléphones dotés de notre technologie devraient ainsi voir le jour d'ici la fin de l'année 2012. Quoi qu'il en soit, notre ligne de fabrication de films pour écrans de mobiles, dont la capacité de production devrait atteindre 8 millions d'unités par an, devrait prochainement être opérationnelle.



### Vous envisagez également déjà beaucoup d'autres applications pour votre technologie ?

Sunpartner a déposé pas moins de 22 brevets dans plusieurs domaines d'application : bâti, transport, communication... Nous nous sommes par exemple associés l'été dernier avec Prismaflex International pour créer le premier panneau d'affichage autonome en énergie. Plus récemment encore, nous avons créé un consortium avec Gemalto, leader mondial de la sécurité numérique, Archos, spécialiste des tablettes tactiles et Eurecom, un institut de recherche en Télécoms, pour développer ensemble la première tablette 4G autonome en énergie. ■

\* What You See Is Photovoltaic Surface  
d'infos ► [www.wysips.com](http://www.wysips.com)

La première  
tablette 4G  
autonome  
en énergie

## PUBLICATION

# Les enjeux technologiques d'une communication démocratique

Dans un contexte politique de crise de la représentation et de défiance des citoyens vis-à-vis des élites, comment penser une communication démocratique ?

**L**argement médiatisée ces dernières années, la fracture numérique est une réalité aujourd'hui au cœur des objectifs du développement du millénaire affichés par les Nations Unies. Réinventer de nouvelles médiations politiques suppose de reconsidérer le rôle du citoyen en lui reconnaissant une part plus active dans les processus de prise de décision. Cette aspiration à la participation se manifeste aujourd'hui à travers des dispositifs délibératifs variés

recourant notamment aux technologies de l'information et de la communication. Laurence Monnoyer-Smith, professeur en sciences de l'information et de la communication à l'UTC, propose à travers son dernier ouvrage "Communication et délibération : enjeux technologiques et mutations citoyennes"\*, d'explorer les nouvelles formes de médiation politique à l'aune des théories habermassiennes de la délibération. En sortant de l'opposition stérile entre technique et culture, il montre

que les nouveaux "objets politiques" sont les symptômes d'une revendication expressive et participative qu'il reste encore à intégrer dans nos systèmes représentatifs. Comment, dès lors, capter ces revendications émergentes, les agréger et les organiser dans des dispositifs de débat publics variés ? Tels sont les enjeux traités dans cet ouvrage. ■

d'infos ► <http://interactions.utc.fr>

\*"Communication et délibération : enjeux technologiques et mutations citoyennes", Collection Document, réseaux et design, Éditions Lavoisier.

## CHRONIQUE

# "RoboBees" : des abeilles d'un nouveau genre

On connaît aujourd'hui le rôle des insectes, et plus particulièrement des abeilles, dans la pollinisation des fleurs. Ces mêmes abeilles pourraient demain permettre une surveillance militaire, l'observation d'environnements dangereux ou encore offrir des prévisions météorologiques ou du trafic routier. Enfin, pas exactement les mêmes abeilles. L'université d'Harvard aux États-Unis cherche en effet à mettre au point des abeilles robotisées. Plus précisément, un projet de recherche baptisé Robobees vise la conception d'un essaim de micro-drones d'abeilles électroniques.

Beaucoup de prototypes de drones bio-inspirés existent déjà : papillons, libellules, vers de terre, araignées... Alors pourquoi aujourd'hui s'intéresser à l'abeille ? Le choix de l'abeille comme modèle tient notamment à son vol singulier vis-à-vis des autres insectes, et au rapport déséquilibré entre la grande taille de son corps et la finesse de ses ailes. Un vrai mystère pour la célèbre université américaine qui est parvenue, dans le cadre de ce projet, à fabriquer des prototypes d'abeilles robotisées trois fois plus petits que ceux des papillons jusqu'alors conçus.

Pour le moment, ces abeilles d'un nouveau genre sont dotées de batteries, de micro-processeurs et de capteurs infrarouges. L'abeille robotisée devant être de même taille qu'une abeille, une problématique de poids et de taille s'est rapidement posée. Implémenter une caméra ou un GPS n'est donc pas encore, à l'heure actuelle, envisageable. Mais demain déjà, implémentées de micro-processeurs toujours plus puissants, ces abeilles pourront évoluer en essaim ou en totale autonomie, trouver leur propre chemin vers des positions prédéfinies ou non pour y recueillir les informations désirées. Une nouvelle forme de pollinisation en sorte. ■

Jean-Vincent Hong

Prix spécial du jury "ingénieurs de l'année 2011"

d'infos ► [www.usinenouvelle.com/prix-des-ingenieurs-de-l-annee](http://www.usinenouvelle.com/prix-des-ingenieurs-de-l-annee)





# L'international

## «la clé pour une carrière en R&D»

Céline Mahieux est directeur Recherche et Développement. Sa motivation : l'international et l'utilisation des ressources au niveau mondial. Portrait...

**Au début des années 1990, son bac en poche, Céline Mahieux opte pour l'UTC.** La raison : « L'ouverture internationale de l'UTC et les possibilités multiples de séjourner à l'étranger. » Près de 20 ans plus tard, l'international reste au cœur de la carrière de l'ingénieur UTC. « J'ai quitté la France en 1995, avant la fin de mon cursus à l'UTC, pour faire un double diplôme aux États-Unis avec Virginia Tech. » À la fin de son master, Céline décide de rester aux États Unis pour faire son doctorat, au cours duquel elle développe des activités de "consulting" pour différentes compagnies. « Une expérience immédiate de l'internationale », confesse aujourd'hui Céline. Dès la fin de son doctorat, elle déménage en Suisse alémanique, où elle travaille maintenant depuis plus de 12 ans et où son fils de 5 ans a la chance aujourd'hui de fréquenter « une maternelle où il y a plus de nationalités que d'enfants, certains enfants ayant la double nationalité. »

**Entourée de « très bons managers et leaders, mais aussi de véritables scientifiques »** qu'elle considère a posteriori comme ses "mentors", l'ingénieur UTC va successivement intégrer ABB Corporate Research et le groupe Alstom, dont elle deviendra directeur des programmes de Capture et Séquestration du CO<sub>2</sub> pour les centrales électriques puis directeur des programmes de R&D pour l'optimisation des centrales thermiques. « Alstom comme ABB sont présents dans plus de 100 pays, précise Céline. J'ai ainsi toujours occupé des fonctions transverses, tant au niveau technique que managérial, s'appliquant aux unités de différents pays. Aujourd'hui mes projets de recherches sont exécutés partout dans le monde, en Asie, en Europe ou encore

aux États-Unis. » Au sein de ces larges corporations internationales, elle y côtoie une ambiance toujours multiculturelle. « Certains départements d'une vingtaine de personnes regroupent jusqu'à 15 nationalités différentes. » Dans son métier, Céline n'en oublie pas, par ailleurs, de publier périodiquement dans des revues internationales, ce qui est « la clé pour une carrière dans la recherche. »

**Aujourd'hui directeur de la R&D Énergies renouvelables d'ABB Corporate Research,** Céline s'assure d'un « dialogue sain et constant » entre les différentes équipes qu'elle anime. « Processus structurés et

esprits créatifs se repoussent parfois comme deux aimants de même polarité, admet-elle. Le rôle du leader est de réussir leur association, soumise de surcroît à une politique de résultats. Il nous est en effet nécessaire de mener un nombre significatif de projets dont une issue positive a une forte probabilité, même s'il importe dans un même temps de mener quelques actions à plus hauts risques, souvent des activités de recherche, et à plus grand impact. Ces dernières permettent d'ailleurs le plus souvent à l'entreprise de développer des produits réellement innovants et différenciants. » Pour ce faire, ses maîtres mots restent la passion, la curiosité et l'ouverture d'esprit. « Un bon ingénieur est souvent bien plus un humaniste qu'un simple mathématicien », assure-t-elle. C'est d'ailleurs pour cette raison que Céline propose régulièrement des stages à des étudiants ingénieurs de l'UTC, à qui elle reconnaît volontiers des qualités de savoir être. « Je n'ai à ce jour jamais été déçue ! » ■

### BIO EXPRESS

**1973 :** naît à Téhéran

**1996 :** diplômée de l'UTC en génie mécanique

**1997 :** est récompensée du Prix Torgersen pour sa thèse de master

**1997-1999 :** obtient son doctorat en matériaux et mécanique au Virginia Polytechnic Institute (USA), avant d'y devenir chef de projet – chercheur dans le domaine des composites-polymères.

**1999-2001 :** devient chef de projet - responsable de l'activité composites structurels chez ABB Corporate Research (Suisse)

**2002-2008 :** Rejoint le groupe ALSTOM en qualité de Manager R&D Matériaux pour les alternateurs hydroélectriques puis directeur du Management du changement pour ALSTOM Power

**2004 :** reçoit le prix de l'innovation internationale pour les composites, dans la catégorie internationale

**2006 :** publie un livre sur la dégradation des composites en milieu industriel (Elsevier)

**2008-2011 :** devient directeur de recherche et développement au sein du groupe ALSTOM

**2008 :** reçoit le prix du meilleur parcours des anciens étudiants à Virginia Tech

**2011 :** prend la direction de la R&D Énergies renouvelables d'ABB



#### Interactions

Direction de la publication  
**Alain Storck**  
Rédaction en chef  
**Nadine Luft**  
Rédaction  
**David Josserond**  
Conception / Réalisation  
**L'agence**  
**Dorothée Tombini**  
Assistante  
**Corinne Delair**  
Impression  
**Imprimerie de Compiègne**

UTC-BP 60319  
60203 Compiègne cedex  
[www.utc.fr](http://www.utc.fr)

Imprimé sur papier certifié  
Attribution ISSN en cours  
Avec le soutien de



Si vous préférez recevoir Interactions en version numérique, merci d'en faire la demande à l'adresse : [communication@utc.fr](mailto:communication@utc.fr)