

## ► Dossier

SUCESS STORY MADE  
IN UTBM - IRTES

Au sommaire

→ Point de vue : Louis Gallois → P. 2

→ Un nouveau président pour l'Association des Étudiants → P. 8



## ► Éditorial

La recherche a toujours été au cœur de l'activité de l'UTBM. Comment mieux délivrer un enseignement de pointe si ce n'est en participant à la course à la production de connaissances scientifiques nouvelles et à la résolution de verrous technologiques ? Force est de constater les mutations profondes auxquelles le monde de la recherche doit faire face : l'activité de recherche est perçue comme un facteur clé de la compétitivité des entreprises que ce soit en termes de produits, de procédés, d'innovation et de création d'emplois ; elle s'est également internationalisée en termes de coopération et de compétition conduisant au développement de moyens d'évaluation et de bibliométrie, et aussi de classement dont le plus célèbre reste celui de Shanghai. Ces mutations ont suscité une réponse forte des enseignants chercheurs de l'UTBM qui ont su non seulement regrouper leur force mais aussi adopter un nouveau mode d'organisation qui conserve la spécialisation et la visibilité des recherches disciplinaires mais aussi introduit la richesse des recherches transversales, systémiques et multidisciplinaires. Ce mode d'organisation est l'Institut de Recherche sur les Transports, l'Énergie et la Société qui confère à l'UTBM une réelle singularité. Ce n° 105 de Détours met en exergue ses premiers succès et sera suivi de bien d'autres tant est grande la créativité du processus engagé.

Pascal BROCHET, Directeur

## ► Recherche

## La recherche est un investissement, pas une dépense

Appliquée et pluridisciplinaire : ainsi pourrait-on caractériser la recherche à l'UTBM. Une recherche qui figure dans les gènes mêmes des universités de technologie, car intrinsèquement liée à l'enseignement dispensé aux étudiants, et aux enjeux concrets auxquels les ingénieurs sont confrontés dans leur vie professionnelle. "La recherche à l'UTBM", résume Christian Coddet, "est orientée vers les systèmes, qu'ils soient mécaniques ou informatiques. Elle considère une problématique dans sa globalité. Pour un ensemble mécanique par exemple, elle portera sur sa structure de base, mais également sur son comportement en mouvement, sur les frottements, sur son interaction avec l'atmosphère, etc. C'est une approche qui engage plusieurs champs de compétences, ce qui correspond à la fonction d'ingénieur : être capable d'appréhender toute l'étendue d'une problématique".

Plus globalement, la recherche doit pour Christian Coddet, "être considérée comme un investissement immatériel, pas comme une

dépense. Elle ne produit pas immédiatement de la valeur, encore moins sur une planète de plus en plus étroite et dans une économie de plus en plus globalisée, où s'exerce en permanence une compétition sur la réduction des coûts de production. Les pays développés ne peuvent plus rivaliser dans ce domaine. S'ils veulent maintenir leur niveau de vie, ils doivent développer de nouveaux produits à forte valeur ajoutée. Susciter des ruptures technologiques qui créeront les booms économiques".

Pour cela, il faut des jeunes prêts à s'investir dans des activités de recherche. "Or", remarque Christian Coddet, "on constate depuis plus de vingt ans un désintérêt progressif pour les études scientifiques, qui ne sont pas assez encouragées ni considérées. La France manque de doctorants, car un jeune ingénieur sait qu'il gagnera mieux sa vie dans une entreprise qu'en entamant une thèse. Ce manque d'attractivité est dangereux, il conduit à l'amenuisement du gisement intellectuel, et au final, au déclin de notre capacité d'innovation".



# Louis Gallois

Commissaire général à l'investissement

"Il faut s'appuyer sur l'expérience acquise et valoriser les atouts spécifiques des universités de technologie"

**Le modèle des Universités de technologies fortement ancré dans le tissu économique et industriel, vous paraît-il correspondre aux solutions que vous préconisez dans le "Pacte pour la compétitivité de l'industrie française", que vous avez remis au premier Ministre en novembre dernier ?**

Il y a près de 30 ans, la création des universités de technologie par la loi du 23 décembre 1985 du programme sur l'enseignement technologique et professionnel était une véritable innovation. Il s'agissait de promouvoir un nouveau modèle, intermédiaire entre l'école d'ingénieurs « classique » et l'université, en prenant le meilleur des deux côtés. Ce pari a été gagné et Compiègne, Belfort-Montbéliard et Troyes constituent – sans conteste – trois vrais succès en ayant réussi à allier la visibilité des formations d'ingénieurs, une forte ambition d'innovation et des liens très étroits avec l'industrie. Cette « alchimie » produit des profils d'ingénieurs très appréciés par les entreprises, ce qui constitue, bien sûr, un atout pour notre compétitivité. Il y a là un acquis essentiel.

Mais en même temps, force est de constater que ce modèle novateur n'est pas devenu le modèle « intégrateur » de la diversité de nos formations d'ingénieurs. Ce modèle s'est ajouté aux autres dispositifs et cela constitue pour moi un regret, car je pense qu'il y a eu là une occasion manquée pour organiser notre dispositif de formations d'ingénieurs autour d'universités de technologie, plus comparables aux standards internationaux et, en conséquence, plus compréhensibles et plus lisibles. Aujourd'hui, à chaque fois que possible, il faut s'appuyer sur l'expérience acquise et valoriser les atouts spécifiques des universités de technologie au sein de configurations universitaires plus larges, garantissant en leur sein l'efficacité d'un pôle d'ingénierie puissant et actif. C'est le choix qu'a fait l'Université de Compiègne en s'intégrant à l'Initiative d'excellence « Sorbonne Université ».

**Ce numéro de Détours est consacré aux succès de la recherche à l'UTBM. Quel est selon vous l'enjeu de la politique de la recherche en France, notamment dans son interaction avec le monde économique ? Quelles propositions faites-vous pour la soutenir ?**

La reprise de l'économie française suppose de se redonner des marges de manœuvre par une montée en gamme de nos produits et services et de changer la donne dans la compétition avec les pays émergents dont nous ne pouvons, compte tenu de nos coûts respectifs, sortir gagnants en termes de prix. Pour cela, l'outil français de production doit s'engager dans un processus d'amélioration permanente de la qualité, en y intégrant davantage d'innovation. Pour stimuler la créativité, il faut :

- Rassembler les acteurs publics et privés ; c'est ce que nous voulons faire avec les pôles de compétitivité, les IRT et les IEED, et en demandant aux Instituts Carnot de mieux répondre aux attentes de

tous leurs partenaires, y compris les PME/ETI.

- Simplifier les systèmes d'aides et donner de la visibilité comme pour les SATT, principaux acteurs du transfert de technologies à l'échelle territoriale.
- Accélérer le démarrage opérationnel des projets des investissements d'avenir et réorienter l'épargne vers l'investissement productif par une fiscalité favorisant la prise de risque en innovation.

**Vous plaidez pour un renforcement de la formation en alternance, telle qu'elle est notamment proposée à l'UTBM à des élèves-ingénieurs. Quelles sont, selon vous, les vertus de ce type d'enseignement ?**

L'alternance, les Allemands l'appellent la formation duale, c'est la reconnaissance du fait que ce qui est utile à une vie professionnelle réussie, ne s'apprend pas seulement à l'école fût-elle supérieure. Savoir, ce n'est plus uniquement connaître, c'est pouvoir mettre en œuvre dans des contextes variés. Cela conduit à diversifier les formations, leurs contenus (connaissances et expérience), leurs méthodes (travail personnel, travail collectif en projet et mises en situation professionnelle) et leurs lieux (école et entreprise). N'est-ce pas ce que fait l'UTBM ?

L'apprentissage était réservé aux métiers manuels, on estimait que pour du travail de conception la formation théorique suffisait. Aujourd'hui le cadre ou l'ingénieur n'est plus seulement celui qui rationalise, il conduit le changement et gère les interactions techniques, économiques et sociales. Cela ne s'apprend pas seulement en classe, d'où la vertu de l'alternance qui implique la coopération de l'entreprise dans la formation.

**Le Nord Franche-Comté, fortement industriel, connaît depuis plusieurs années, d'importantes difficultés, liées notamment à la crise dans le secteur automobile. Comment les analysez-vous ? Quelles sont les raisons qui ont conduit notre industrie à une perte de compétitivité ?**

L'industrie française est plutôt positionnée sur le milieu de gamme en matière de qualité et d'innovation. Elle a peu de facteurs différenciants et elle est de ce fait trop exposée à la concurrence par les prix, alors même que ses coûts sont relativement élevés – à l'exception du coût de l'énergie – par rapport aux autres pays européens. Pour la même raison, elle a été particulièrement sensible à la hausse de l'Euro tout au long de la décennie écoulée. Elle se retrouve dès lors prise en étau entre l'industrie du Nord de l'Europe et, au premier rang bien sûr, l'industrie allemande, positionnée sur un segment de gamme supérieur et qui, de ce fait, est moins sensible au facteur prix et l'autre extrémité, des pays émergents, mais aussi certains pays d'Europe du Sud ou de l'Est, qui bénéficient de coûts unitaires de production plus faibles que l'industrie française. Ceux-ci leur permettent de renforcer leur compétitivité-prix et/ou d'investir pour, à leur tour, monter progressivement en gamme.

Confrontée à cette double et grandissante concurrence, l'industrie française a été conduite à préserver sa compétitivité-prix au détriment de sa compétitivité hors-prix : afin de conserver des prix compétitifs, les industries françaises ont été contraintes de rogner leurs marges. La productivité globale des facteurs n'a pas progressé en France au cours de la dernière décennie du fait de l'insuffisance d'investissements de productivité (l'équipement numérique des entreprises et la robotisation sont clairement en retard) et d'innovation dans le processus de production. Pour les mêmes raisons, les entreprises françaises ont perdu du terrain sur les facteurs « hors prix » – innovation, qualité, service – par rapport aux meilleures industries européennes.

Les faiblesses spécifiques à l'industrie sont réelles : la recherche, l'innovation et la formation restent mal articulées avec l'industrie, les flux de financement sont insuffisamment orientés vers le tissu industriel. Par ailleurs la faiblesse de la structuration et de la solidarité industrielle, et le dialogue social insuffisamment productif constituent autant de handicaps pour notre industrie. Le pacte de compétitivité que j'ai proposé et qui a largement été repris par le gouvernement vise précisément à lever ces handicaps. Pour sa part, le Commissariat Général à l'Investissement qui gère le programme d'investissements d'avenir (ex grand emprunt) y travaille.

**Dans quelle mesure les collectivités territoriales peuvent-elles agir pour soutenir l'innovation et le développement de leur industrie ?**

Les notions de proximité et d'ancrage géographique sont décisives pour les PME et les ETI. Le succès des pôles de compétitivité auprès des industriels, leur appétit pour les IRT le montrent. Des synergies territoriales fortes existent. Elles complètent les synergies de filières, qui ont parfois elles-mêmes des déclinaisons locales. Il peut être pertinent en revanche d'ajuster le pilotage des pôles de compétitivité à leur dimension : l'État devrait assumer la responsabilité première des pôles mondiaux en coopération avec les Régions concernées ; les autres pôles pourraient utilement être pilotés par les Régions – en coopération avec l'État.

Dans ce sens, les pôles de compétitivité et IRT, mais aussi les chambres régionales consulaires ou les syndicats professionnels doivent être soutenus et leurs actions mises en cohérence au niveau des territoires. Le rôle des Régions est décisif à cet égard. Elles consacrent des moyens croissants au secteur productif. J'ai suggéré dans mon rapport qu'une compétence forte de coordination des actions de soutien public à l'industrie leur soit reconnue dans la troisième étape de la décentralisation. Enfin, les Régions doivent prendre l'initiative – certaines l'ont déjà fait – d'organiser le nécessaire dialogue social sur les stratégies de développement industriel régional, au-delà de ce que font déjà les CESER.

Dossier ...

# Sucess Story made in UTBM-IRTES

**IRTES**  
 sciences & ingénierie

Institut de Recherche sur les Transports, l'Énergie et la Société

ZOOM

## RECHERCHE | IRTES : l'innovation au rendez-vous de la formation

C'est le 1er janvier 2012 qu'est officiellement né l'IRTES, l'Institut de Recherche sur les Transports, l'Énergie et la Société. Son directeur, Ghislain Montavon, se rappelle des raisons qui ont présidé à cette naissance. " Ces dernières années, le milieu de la recherche a beaucoup évolué. Les laboratoires comme ceux de l'UTBM devaient gagner en lisibilité, en cohérence, tout en valorisant l'existant. Avoir également une approche résolument pluridisciplinaire, pour répondre à des problématiques industrielles et socio-économiques plus globales, de leur formulation très en amont jusqu'à leur application ".

C'est ainsi que l'unité de recherche IRTES comprend quatre laboratoires (IRTES-LERMPS, IRTES-M3M, IRTES-RECITS, IRTES-SET) intervenant en particulier sur les thématiques de l'énergie et des transports sur l'ensemble de la chaîne de valeurs. Les talents de l'IRTES sont relatifs à la science des matériaux et le génie des procédés, la conception, la modélisation et l'optimisation en mécanique et en mécatronique, l'histoire des sciences et des techniques, l'économie, la philosophie, l'informatique, l'automatique, le génie électrique, l'électrotechnique, l'ergonomie, etc.

Si l'IRTES gagne en « taille critique », en comptant quelque 300 personnes dont 140 doctorants et 160 enseignants-chercheurs, ingénieurs de recherche et d'études, techniciens et administratifs, il n'en demeure pas moins fidèle à ce que Ghislain Montavon nomme « l'ADN des Universités de Technologie » : " La recherche en UT n'est pas un sous-produit de la recherche fondamentale ", illustre-t-il. " Au contraire, elle

*a sa propre cohérence, sa propre dynamique, qui consiste à puiser dans les enjeux et défis de notre société, à les traduire en problématiques scientifiques et à apporter des réponses pratiques, jusqu'à la forme de prototypes ".*

L'IRTES aborde ainsi plusieurs actions transversales, qui fédèrent les labos et structurent plusieurs disciplines : la sobriété et l'efficacité vis-à-vis des énergies fossiles et les nouvelles technologies de l'énergie, en particulier la pile à combustible, les smart grids et les questions du mix énergétique, la capitalisation des connaissances et les « agents intelligents », l'activité sur les transports, qu'il s'agisse de l'ergonomie, de l'amélioration des moteurs, des capteurs, de la géolocalisation... " Nos objectifs visent à renforcer les recherches pluridisciplinaires », complète M. Montavon, « et à rechercher des synergies externes, aux niveaux régional, national et international ".

C'est particulièrement le cas avec le laboratoire FEMTO-ST, l'IFSTTAR et le CNRS concernant la pile à combustible, un laboratoire de recherche commun avec le CEA sur l'ingénierie des surfaces à haute performance, et la participation à des plateformes sur l'énergie ou les mobilités du futur. L'IRTES, qui tend vers une labellisation CNRS en visant le statut FRE (Formation de recherche en évolution), voit ses travaux de plus en plus valorisés. Le nombre de citations dans les publications scientifiques de référence, d'environ mille par an, est en augmentation très sensible, de même que l'indicateur H-Index, qui traduit la visibilité de l'institut au niveau mondial.

## Toute une histoire !

L'activité de l'UTBM est historiquement liée à l'environnement qui a vu naître, en 1985 à Belfort, l'annexe du département de génie mécanique de l'UT de Compiègne. La proximité de trois grands industriels, Alstom, Peugeot et Bull, va en effet déterminer à long terme l'orientation de l'établissement vers l'ingénierie des surfaces, la conception systémique des produits, et le recueil et le traitement des données informatiques. Dans ce contexte, la recherche va progressivement se structurer, au fur et à mesure de l'évolution de l'UTBM, qui devient une UT autonome en 1999 et adopte définitivement cette appellation. Désormais, les activités d'enseignement et de recherche sont bien séparées. L'UTBM dispose aujourd'hui de trois unités de recherche. L'IRTES, propre à l'UTBM, et deux UMR mixtes partagées avec d'autres établissements :

- FEMTO-ST (Franche-Comté Electronique Mécanique Thermique et Optique - Sciences et Technologies),
- LMC-IRAMAT (Laboratoire Métallurgie et Culture - Institut de Recherche sur les Archéomatériaux).



Chistian Coddet,  
pionnier de la recherche à l'UTBM, 1985

## ▶ DOSSIER : Success Story made in UTBM - IRTES

## Voxelia : la 3D temps réel intelligente

Issue du laboratoire IRTES-SeT, la jeune entreprise belfortaine propose l'intelligence artificielle comme outil d'aide à la décision.

Née en 2009, l'entreprise Voxelia est directement issue des recherches menées au laboratoire IRTES-SeT. C'est en effet pour valoriser les technologies qui y sont développées que cinq associés, dont quatre viennent du labo de l'UTBM, ont créé cette "jeune entreprise universitaire", statut qui oblige à consacrer une part de l'activité à la R&D. Dirigée par Mickael Gonçalves et Renan Zéo, tous deux âgés de 30 ans, Voxelia compte aujourd'hui neuf salariés sur ses deux sites de Belfort et Strasbourg.

"Nous proposons de l'intégration de services dans le domaine de la 3D temps réel", explique Renan Zéo. Les projets, pour une majorité dans le secteur de l'aménagement urbain, utilisent l'imagerie de synthèse. "Mais", précise le jeune ingénieur, "pas seulement comme outil de communication, mais également pour de l'aide à la décision".

Un crédo que Voxelia a par exemple appliqué avec le simulateur FLO de poste de conduite d'une locomotive Alstom, qui offre la possibilité de valider, et au besoin corriger, l'aménagement des commandes. L'entreprise a également modélisé le réseau OPTIMO de transport par bus dans l'agglomération belfortaine, permettant aux décideurs de procéder à des adaptations.

"Nous montons des projets très en amont, en exploitant l'intelligence artificielle de nos programmes, de sorte que l'utilisateur ait immédiatement les conséquences réelles de ses décisions", illustre Renan Zéo. "Ce ne sont pas simplement des animations, ce sont des outils qui ouvrent la réflexion et le débat". Voxelia a pour clients un tiers de collectivités, un tiers de grands comptes, et un tiers de PME et institutionnels.

## Réalité virtuelle à grande vitesse

Quand la recherche associe un laboratoire de l'UTBM, une entreprise historique et une start-up, elle met au point un "joujou" qui permet de rouler à 300 km/h à travers le monde entier !



Un joujou très sérieux néanmoins, puisqu'il s'agit du simulateur FLO, installé dans les locaux d'Alstom à Belfort, qui reproduit le poste de conduite d'une locomotive de TGV. "Nous sommes partis d'un simulateur existant", explique Samuel Hibon, chef du service Systèmes Train d'Alstom Transport, "qui avait rempli son rôle mais présentait de nombreuses carences. Le projet visait à l'améliorer".

C'est là qu'intervient le laboratoire IRTES-SeT (Systèmes et Transports) de l'UTBM. "Nous avons effectué une remise à plat complète", précise l'ingénieur de recherche Olivier Lamotte. "Il s'agissait de repenser entièrement l'architecture interne du simulateur". A la différence des simulateurs ferroviaires traditionnels, le nouvel outil a la particularité d'être basé sur un pupitre de conduite réel développé par Alstom Belfort, ainsi que sur l'informatique

embarquée dans les trains. Il permet ainsi de valider les fonctionnalités du pupitre, d'effectuer d'éventuelles corrections.

Le module de visualisation 3D en temps réel, couplé à un système de génération automatique des univers virtuels, fait également de ce simulateur un outil très pertinent pour la formation des conducteurs. Il reproduit les bruits de la machine et les adhérences différentes selon le climat et la topographie. Le train peut ainsi virtuellement rouler sur des lignes TGV du monde entier, selon le profil de voie configuré au départ. À côté du poste de conduite est reproduite, sur une tablette géante, l'armoire électrique qui se trouve dans les locomotives, sur laquelle les conducteurs peuvent intervenir, tandis que sur un écran géant, le paysage se déroule à grande vitesse...

C'est la jeune entreprise belfortaine Voxelia, dont les responsables sont issus du laboratoire IRTES-SeT, qui a développé ces fonctionnalités et bénéficié du transfert de technologies de l'unité de recherche. Ce projet de développement, soutenu par le Pôle Véhicule du Futur, la Communauté d'agglomération belfortaine, le Conseil général 90 et la Région Franche-Comté, a permis l'embauche de trois personnes.

## THÈSE



## Mohamed Koujili : de l'UTBM au CERN

Le 8 février dernier à Belfort, Mohamed Koujili a brillamment soutenu sa thèse, "Design and construction of a new actuator for the LHC wire scanner", décrochant même la mention "très honorable". L'aboutissement d'un parcours universitaire d'excellence pour ce jeune homme de 31 ans, actuellement ingénieur senior en développement électronique à Genève. Strasbourgeois d'origine, diplômé d'un DUT, Mohamed intègre l'UTBM dans le département Génie Électrique et Systèmes de Commande. Après de nombreux voyages dans le monde, et notamment un dernier semestre de stage en Corée, il opte en 2009 pour un Volontariat International en Administration (VIA), qui lui ouvre les portes du CERN en Suisse, prestigieux centre de recherche physique sur les particules. Cette très riche expérience servira de support à sa thèse encadrée au laboratoire IRTES-SET. "Au sein d'une équipe de chercheurs", résume-t-il, "j'ai particulièrement travaillé sur les Wire-Scanners, des appareils permettant de mesurer la taille des faisceaux circulant dans l'accélérateur de particules". Il développe ainsi un projet d'ingénierie dans des contraintes extrêmes, levant au passage quelques verrous technologiques. "Je me suis donné à fond dans cette expérience", dit Mohamed, en louant les bonnes opportunités qu'il a su provoquer, et la formation qu'il a reçue à l'UTBM : "C'est un parcours universitaire orienté sur la pratique et le résultat. Nous trouvons des solutions très rapidement, c'est ce qui fait la différence".

## Au cœur de la pile à combustible

La pile à combustible gagne du terrain. Malgré des réticences encore tenaces, ce principe de production électrique par oxydation de l'hydrogène trouve de plus en plus d'applications concrètes.



L'UTBM n'est pas étrangère à cette évolution puisque depuis 2006, son institut de recherche universitaire FC-LAB, et sa plateforme technologique FCellSys, sont au cœur d'un projet national sur la PàC, qui associe également l'UFC, l'IFSTTAR, le CEA, le CNRS et les universités de Lorraine.

*"C'est une technologie en devenir qui ne fait pas encore consensus", constate Florent Petit, le directeur de FCellSys. "Les arguments qui la combattent concernent la sécurité et le coût. Mais les mêmes arguments étaient employés lors de l'apparition des voitures à essence".*

La PàC est une voie intéressante dans les domaines de l'énergie et des mobilités. Elle étend le champ des véhicules électrifiables, en augmentant sensiblement leur autonomie. Elle permet aussi de stocker l'énergie renouvelable qui ne peut pas être consommée sur le moment. Cette technologie est exploitée depuis quelques

années pour des applications concrètes, comme les chaudières à cogénération, qui produisent de l'énergie pour le chauffage et l'électricité d'habitations, et qui se développent au Japon notamment. Les PàC équipent également des charriots-élévateurs aux USA, ou sont utilisées pour l'alimentation de téléphones ou d'ordinateurs. Dans l'automobile, bon nombre de constructeurs ont inscrit dans leur calendrier la production de voitures à PàC, d'ici 2015, tels Hyundai et Mercedes.

FC-LAB et FCellSys ont particulièrement contribué au succès du projet MEPHISTO, mené avec PSA et le CEA. *"Nous avons mis au point une procédure capable de démarrer un véhicule à PàC par -20°, sans apport d'énergie extérieure".* Le laboratoire travaille à plusieurs projets d'expérimentation, notamment celui d'équiper des véhicules de type La Poste de cette technologie. *"Dans le cadre d'une réindustrialisation souhaitée par tous en France, la PàC peut créer, sur une innovation de rupture, des filières entièrement nouvelles, nous attendons beaucoup du CEA et de start-ups innovantes, capables d'inventer des objets technologiques pour des utilisateurs précurseurs".*

## Les jeux vidéo, vaste champ de recherche

Mathieu Tricot est philosophe et enseignant-chercheur à l'UTBM. Son ouvrage intitulé « Philosophie des jeux vidéo » est paru en 2011 aux éditions « Zones ».

**Comment votre ouvrage, "Philosophie des jeux vidéo", a-t-il été perçu dans le milieu de la philosophie et de la recherche universitaire ?**

Le champ de la philosophie universitaire est extrêmement cloisonné. Donc je ne peux pas dire qu'il y ait eu une réception particulière du livre en dehors du domaine de la philosophie des techniques, et notamment de la part des gens qui s'intéressent à l'informatique. Mais c'était déjà mon domaine de spécialité. En revanche, le livre a joué un rôle non négligeable dans l'institutionnalisation des recherches sur les jeux vidéo en France. Je suis, par exemple, engagé sur un programme ANR (Ludospace) avec des géographes, des sociologues, des ethnologues. Les options théoriques du livre ont été utiles pour défendre l'idée que l'on ne pouvait pas simplement étudier les jeux comme des objets clos, mais qu'il fallait aussi s'intéresser aux pratiques, aux formes d'expérience.

**En quoi les jeux vidéo sont-ils devenus un sujet d'étude "sérieux" ?**

L'intérêt depuis une dizaine d'années pour les jeux vidéo, et la constitution des *game stu-*

*dies* dans le monde anglo-saxon, a contribué à remettre au goût du jour l'intérêt académique pour le jeu. Les jeux vidéo acquièrent une forme de légitimité culturelle. L'extension des pratiques ludiques, les cultures de joueurs qui les accompagnent, la multiplication des expositions consacrées au médium, tout comme la recherche académique, font boule de neige.

**Le succès de cet ouvrage vous amènera-t-il à vous intéresser à d'autres pans de la culture moderne jusque-là plus ou moins ignorés ?**

Les jeux vidéo sont un objet particulièrement intéressant pour traiter d'un problème plus large, qui est celui de nos engagements sensibles, imaginaires avec les objets techniques. C'est ce problème des relations entre technologie et subjectivité, dans la continuité d'une forme de philosophie des milieux techniques à la française, qui m'intéresse. Jusqu'ici les questions autour du numérique et de l'informatisation des sociétés ont toujours été ramenées aux transformations cognitives, à la figure de la bibliothèque ou de l'archive savante, en laissant de côté les transformations du sujet sur la scène des désirs.

## THÈSE



## L'automobile : de Sochaux à Nagoya

Enseignant au département des Humanités de l'UTBM et intervenant régulier des séminaires organisés par l'IRTES-RECITS, Stéphane Heim a consacré ses travaux de recherche à une comparaison de la sous-traitance automobile en France et au Japon. Il en a fait l'objet de sa thèse, « La coopération dans un environnement concurrentiel : une comparaison France-Japon », soutenue en décembre 2011 à l'université de Strasbourg.

*"Je me suis particulièrement intéressé", explique-t-il, "aux rapports entre deux constructeurs, PSA et Toyota, avec leurs sous-traitants, en Alsace et Franche-Comté pour le premier, dans la région de Nagoya pour le second".* Au Japon, il a notamment procédé à une étude du « Kyohokai », cette association de fournisseurs fortement liés, historiquement, au géant de l'industrie automobile japonaise. Sur une période allant de 1960 à 2008, Stéphane Heim a mis en comparaison ce système de production basé sur le « partenariat industriel » entre le grand donneur d'ordres et ses fournisseurs, avec le fonctionnement de la sous-traitance automobile dans le Grand Est de la France. Deux conceptions différentes, qui affrontent chacune aujourd'hui une conjoncture en proie à la crise et à une concurrence de plus en plus forte. *"Toyota a annoncé une baisse de production de l'ordre d'un million de véhicules. Cela aura forcément des conséquences importantes sur ses fournisseurs", estime M. Heim. "En France, les sous-traitants se sont plus diversifiés, et dans ce contexte, c'est la solution la plus viable".* Stéphane Heim cite l'exemple de Faurecia, équipementier formé sous PSA, qui aujourd'hui réalise la majeure partie de son chiffre d'affaire avec Volkswagen.

## ▶ DOSSIER : Sucess Story made in UTBM - IRTES



## La recherche universitaire au service d'une PME

En 2008, l'entreprise MABI, de Botans (90), spécialisée dans la mise au point et l'assemblage d'appareils de protection des bois et d'assèchement des murs, rencontre une difficulté. Un marteau-burineur pneumatique, produit-phare de sa gamme, présente un excédent de vibrations et risque de ne pas passer l'épreuve de nouvelles normes professionnelles. Au delà de ce problème ponctuel, l'entreprise qui emploie aujourd'hui treize salariés, est alors confrontée à une véritable panne d'innovation : alors qu'elle a construit sa réputation sur de multiples inventions, voilà dix ans qu'elle n'a plus déposé aucun brevet.

"C'est alors que son jeune dirigeant, Olivier Bidaux, a frappé à la porte du laboratoire", raconte Samuel Gomes, enseignant-chercheur, directeur adjoint de l'unité IRTES-M3M (Mécatronique Méthodes, Modèles, Métiers). Cette unité de recherche, connue pour travailler sur la pile à combustible, s'est également fait une spécialité de la conception "hautement productive" de systèmes mécaniques et des problématiques émergentes de Lean-engineering, "permettant d'améliorer d'au moins 100% la productivité des équipes d'ingénierie", assure

Samuel Gomes. "En développant des outils et des méthodes qui améliorent sensiblement les savoir-faire et l'ingénierie routiniers, nous libérons un temps précieux pour l'innovation".

C'est de cette démarche qu'une des doctorantes du laboratoire, Aurélie Robert, s'inspire à partir de 2008 chez MABI. Par le biais d'une convention CIFRE, et dans le cadre d'un projet Pédagogique Innovant Industriel (P2I) soutenu par OSEO, le Crédit Impôt Recherche et l'ARNT, la jeune femme intègre l'entreprise pour y travailler sur l'ergonomie et le design des projets. Utilisant cette expérience comme sujet de sa thèse, Aurélie, devenue depuis responsable du bureau d'études, résoud non seulement le dysfonctionnement du marteau-burineur, mais développe aussi des produits références dans la projection d'ouate de cellulose et du traitement du bois et du béton. Un goût de l'innovation retrouvé chez MABI, qui, depuis, dépose de nouveaux brevets et glane de nombreux prix, dont les "Lumières de l'innovation" de la CAPEB, "Stars et Métiers" de la Banque Populaire et des Chambres des Métiers, et le "Trophée Innovation" de l'INPI.



## Scooter à traction hybride : une première mondiale

Il est d'une sobriété de chameau ! Le scooter que deux ingénieurs et un enseignant-chercheur de l'IRTES-SeT ont mis au point, permet en effet à son utilisateur d'économiser de 30 à 40 % de carburant. "Nous avons travaillé sur ce projet", explique David Bouquain, enseignant-chercheur à l'IRTES et directeur du département Energie et Environnement de l'UTBM, "à la demande de l'entreprise toulonnaise Mazziotta-Motors, un fabricant de chaînes de traction et électriques pour scooters".

La machine des chercheurs belfortains associe ainsi une motorisation thermique à une motorisation électrique. Une partie de l'énergie est récupérée lors des phases de freinage, ce scooter pouvant également être branché pour l'alimentation de ses batteries. Une "première mondiale", précise David Bouquain, pour ce véhicule hors-normes offrant des accélérations comparables à celles d'un scooter à moteur thermique de 400 cm<sup>3</sup>. Sa conception originale offre une grande latitude de fonctionnement, puisqu'il

peut être utilisé en mode tout électrique, en mode hybride ou en mode power, tout en bénéficiant de la fonction « stop and start ».

"Le challenge a été d'intégrer tout cela dans un aussi petit véhicule", poursuit David Bouquain. "Les efforts de recherche ont notamment porté sur la protection et la gestion de la batterie électrique, et sur les compatibilités électromagnétiques". Efforts récompensés par une homologation de l'UTAC, et par la naissance d'un prototype parfaitement roulant.

Ce scooter, présenté au dernier salon du deux-roues de Milan, sera-t-il produit un jour en grande série ? "Il reste à travailler sur des critères de coûts et de réalité économique", indique le chercheur. "Commercialement, ce serait un véhicule forcément haut-de-gamme". Livré par le commanditaire Mazziotta-Motors à un fabricant grec, le prototype fera néanmoins très bientôt l'objet d'essais qui décideront ou non de son industrialisation. Le cas échéant, le scooter pourrait être mis sur le marché d'ici à deux ans.

### RECHERCHE



## Abradables : l'IRTES en pointe

L'IRTES est engagé dans un vaste programme de recherche autour des abrasables, où sa compétence est particulièrement reconnue. Les abrasables sont des matériaux composites de revêtement, qui présentent la propriété, lorsqu'ils sont mis au contact d'un corps mobile à haute température, de s'user préférentiellement à ce corps. Ils réduisent, par exemple, le jeu entre l'aube d'un turboréacteur et le carter de la conduite gazeuse. Utilisés notamment dans les turbines à gaz et l'aéronautique, ils permettent de diminuer les pertes sur la veine d'air, et augmentent sensiblement, de fait, les rendements énergétiques. "L'optimisation de cette technologie présente par conséquent des enjeux très importants, en terme de réduction de la consommation en carburants", note Ghislain Montavon, le directeur de l'IRTES. C'est la raison pour laquelle le programme européen E-BREAK réunit 42 partenaires, industriels et chercheurs dont ceux de l'IRTES, autour de cette problématique. L'IRTES est également engagé dans une recherche bipartite avec le groupe Safran. L'institut est dans ce domaine en pointe, en particulier sur la composition des matériaux et l'élaboration des couches.

## → ACTUALITÉ

## Améliorer les pratiques industrielles, gagner en productivité



Laurence Barbier

En septembre 2012, la première promotion du DU "Bonne Pratiques Humaines et Industrielles" (BPHI) a été diplômée à l'UTBM. Cette formation destinée à des salariés donne aux participants la compétence d'animateur de progrès, leur permettant de conduire une démarche d'amélioration au sein d'une entreprise, en influant sur des facteurs aussi divers que le management, l'ergonomie, la maintenance des équipements, l'ingénierie de la production, la qualité.

Au rang des diplômés, figurait Laurence Barbier. Responsable de l'industrialisation chez Sideo-Bedeville à Dampierre-les-Bois, elle dit avoir "tout de suite adhéré à la démarche de la formation. J'ai apprécié le côté à la fois théorique et pratique", résume-t-elle, en se souvenant de l'exercice très formateur consistant à concevoir, avec des objectifs donnés, une ligne

de montage fictive pour la production de steppers de remise en forme.

En parallèle à sa formation, à raison de deux jours par semaine, Laurence a mis en place, dans son entreprise, un projet bien concret :

*"Le groupe Sidéo, qui emploie 450 personnes sur sept sites en Europe, est spécialiste des pièces d'injection plastique pour l'industrie automobile. En 2012, à Dampierre-les-Bois, nous avons racheté une activité de production de tubes en aluminium, qui composent les jauges à huile. J'ai utilisé cette nouvelle activité, et les douze opérations conduisant au produit fini, comme support de mémoire, tout en appliquant mes connaissances dans l'atelier".*

Objectif : gagner en productivité, en équilibrant la chaîne de production de façon à ce que tous les opérateurs travaillent au même rythme, en faisant la "chasse" à la non-valeur ajoutée, en bannissant les gestes inutiles, en réduisant la surproduction et les rebuts. Un gros travail d'organisation globale, de management et de terrain, qui s'est avéré très positif, autant du point de vue des salariés que de celui de la direction.

## Plateforme des mobilités du futur : à plusieurs on va plus loin !



Le prochain bus-atelier au design révolutionnaire du club cycliste professionnel d'Etupes, le concept-car électrique Intencity de l'école Sbarro qui fit sensation en mars 2012 au salon de Genève, les bornes de recharge des véhicules électriques confiées par Schneider-Electric au lycée Viette de Montbéliard pour élaborer un programme pédagogique à destination des futurs installateurs et opérateurs de maintenance.

Ces trois réalisations, parmi d'autres, sont les résultats concrets de la collaboration fructueuse entre des instituts de formation franc-comtois, des industriels et des institutionnels, en matière de transport et de déplacement.

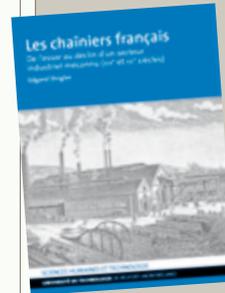
Pour perpétuer et encourager ces bonnes pratiques d'échanges tous azimuts, trois lycées (Jules-Viette à Montbéliard, le lycée professionnel d'Audincourt et le lycée Jacques Duhamel de Dole), deux universités (l'UTBM et l'Université de Franche-Comté), le Pôle de compétitivité Véhicule du futur et l'agglomération du pays de Montbéliard (PMA), se sont réunis sous la bannière d'une plateforme commune axée sur les nouveaux produits pour les mobilités du futur. "Cet outil nous permettra de conduire en commun des projets pédagogiques, voire des projets de recherche", expliquait Jean-Claude Sagot, directeur du département EDIM de l'UTBM (Er-

gonomie, design et ingénierie mécanique), lors de la signature de la convention. "La plateforme vise au développement d'actions et de moyens destinés à favoriser la formation, l'innovation et le transfert de technologie autour des problématiques des mobilités du futur".

Tous ces établissements disposent de savoir-faire, d'équipements à la pointe du progrès, qu'il s'agisse de logiciels, de plateformes numériques en 3D, de machines de production ou d'instruments de mesure et de simulation. C'est ce capital que la convention, signée le 31 janvier en présence du recteur de l'académie de Besançon et du président de Pays de Montbéliard Agglomération, entend valoriser. Tant en termes de pédagogie que de transfert de technologies, puisque les entreprises sont invitées à profiter des équipements, de l'expertise et des savoir-faire des établissements.

## | PUBLICATION

## Les chaîniers Français



Edgar Strigler, un ingénieur en retraite dont le travail vient d'être récompensé par l'obtention d'une

thèse, la retrace dans le dernier ouvrage publié par le Pôle éditorial de l'UTBM : "Les chaîniers français. De l'essor au déclin d'un secteur industriel méconnu (XIXe et XXe siècles)". Une histoire passionnante, qui démarre en 1823, lorsque la Marine nationale décide de construire un atelier de production de chaînes de mouillage aux Forges de la Chaussade à Guérisny dans la Nièvre. L'auteur a mené une véritable enquête scientifique sur ce sujet jusque-là méconnu. Son livre est un voyage dans l'espace, qui emmène le lecteur sur les lieux de production chaîniers (la Loire, le Nord, la région parisienne, la France-Comté avec Peugeot, l'Angleterre, la Suisse). C'est également une réflexion très érudite sur le développement d'une industrie qui a connu son point d'orgue pendant les Trente Glorieuses, et son déclin dans les années 70, livrée qu'elle fut à la concurrence des pays à faible coût de main d'oeuvre, et aux choix stratégiques des entreprises. "Cet ouvrage a toutes les chances de devenir une référence", note Paul Arthaud, le responsable du Pôle éditorial. Il est publié avec le soutien d'ARTEMA, le Syndicat des Industriels de la Mécatronique.

*Les chaîniers Français,*  
par Edgar Strigler  
22 € (papier), 16 € (numérique)



## PORTRAIT



## Solène Meignen, nouvelle ingénieure pédagogique

Elle a été un peu surprise par la rigueur de l'hiver franc-comtois. Il est vrai que Solène Meignen, nouvelle ingénieure pédagogique à l'UTBM, est plus habituée aux climats océaniques de sa Bretagne natale. Peu importe, elle s'adaptera aux frimas, comme elle a su s'adapter aux nombreuses fonctions professionnelles qu'elle a déjà occupées. Diplômée d'un master en Ingénierie des médias pour l'éducation, elle a notamment été attachée de presse du club de foot du FC Nantes et chargée de communication au Crédit agricole. Sa carrière l'a aussi vue élaborer des CD-Rom pour l'apprentissage de la conduite du Code Rousseau, et développer un projet d'e-learning et de multimédia pour l'École des hautes études en santé publique. A l'UTBM, Solène s'impliquera particulièrement dans le projet InnovENT-E, dispositif de formation destiné à soutenir l'innovation et l'export des PMI-PME, dans lequel les UT sont engagées. "L'objectif est de former 14.000 personnes en six ans", résume Solène, qui renforce également le Centre d'innovation pédagogique de l'UTBM, en mettant à profit sa parfaite connaissance de la plateforme d'apprentissage en ligne et de contenus pédagogiques Moodle. Solène participe aussi au contenu du Certificat Informatique et Internet.



## détours

Directeur de la publication : Pascal Brochet  
Responsable de rédaction : François Jouffroy  
Rédaction : Serge Lacroix  
Coordination : François Jouffroy  
Mise en page : Jordane Munch  
Photographies : Marc Barral Baron/UTBM, François Jouffroy, Voxelia, CERN, PSA Peugeot Citroën  
Diffusion : Angélique Munsch  
Impression : Real Graphic  
9 000 exemplaires

Université de Technologie de Belfort-Montbéliard  
90010 Belfort cedex  
tél. 03 84 58 30 00  
service.communication@utbm.fr

[www.utbm.fr](http://www.utbm.fr)



## ► EN BREF

## VIE ÉTUDIANTE | Valentin Deschaintre, nouveau président de l'Association des Étudiants



A 21 ans, Valentin Deschaintre est le nouveau président de l'Association des Étudiants. Étudiant en informatique, il revient tout juste de son stage de 4<sup>ème</sup> année qu'il a effectué à Santa Monica en Californie. Originaire de Strasbourg, il a fréquenté le lycée Jean Monnet en section S SVT européenne, avant d'entamer ses études d'ingénieur, à l'issue desquelles il compte s'orienter vers l'imagerie et la réalité virtuelle.

Aux côtés de François Guiot, le vice-président avec lequel il forme un binôme, il souhaite oeuvrer au rapprochement des associations étudiantes de l'UTBM via des réunions communes régulières. "Nous

aimerions également instaurer une communication plus poussée avec l'UTBM et son équipe pédagogique", explique-t-il. La recherche de nouveaux partenariats pour les différentes activités de l'AE, l'accompagnement du développement du lieu de vie sur le site des Portes du Jura à Montbéliard, et la montée en puissance du Fonds de solidarité et de développement des initiatives étudiantes, comptent également au nombre des projets les plus importants. Pour améliorer le fonctionnement interne de l'AE, Valentin estime enfin nécessaire que soient mis en place des postes de vice-président dans les clubs, et que soit entamée une large campagne d'archivage numérique pour faciliter la transition des responsables de clubs.

## FORMATION | C2i : Acquérir une culture numérique

En décembre de l'année dernière, treize étudiants ont été les premiers de l'UTBM à recevoir leur Certificat Informatique et Internet. Plus communément nommée C2i, cette formation en ligne qui s'étale sur une année universitaire est destinée à enseigner les bonnes pratiques informatiques. "Nous nous sommes rendus compte que même les élèves-ingénieurs ne savaient pas forcément se débrouiller avec un ordinateur en dehors de leur domaine de spécialité", sourit Paul Arthaud, responsable du Centre d'innovation pédagogique et du Pôle éditorial de l'UTBM. "C'est pourquoi le C2i donne à ceux qui suivent la formation le bon usage de l'outil et une certaine culture numérique, partie intégrante de la culture générale universitaire".

Tout au long de l'année, des exercices sont proposés, allant de la maîtrise de logiciels de traitement de texte ou d'images aux manières de communiquer sur le net, en passant par la connaissance des législations en vigueur. "Le C2i présente une double vertu", poursuit M. Arthaud. "Il donne une compétence profes-

sionnelle et citoyenne supplémentaire, tout en permettant de mettre au point des dispositifs innovants d'enseignement, dans un cadre en constante évolution".

Ce certificat est un vrai "plus" sur un CV, car, comme le dit Paul Arthaud, "il n'est pas facile à décrocher. 55 % environ des étudiants inscrits à l'UTBM et à l'UT de Troyes l'ont obtenu l'an dernier". L'UTBM proposera prochainement cette formation à ses enseignants et personnels, et permettra aux étudiants de s'inscrire au C2i spécifique aux métiers de l'ingénieur.



Les lauréats du premier C2i à l'UTBM