

[n° 49 | Août 2013]

i-MAG

Le magazine de l'association des anciens élèves de l'Ensimag

Grenoble INP
AAE ENSIMAG



↳ Le dossier

[Vous avez dit réalité virtuelle ?]



[Éditorial]

Par Yves DENNEULIN

C'est avec grand plaisir que j'écris pour la première fois pour la revue de l'association des anciens de l'Ensimag.

C'est l'opportunité pour moi de rappeler à quel point la force du réseau participe au rayonnement de l'école au-delà des frontières pédagogiques.

Aujourd'hui plus que jamais cette synergie entre l'association et l'école est nécessaire dans un environnement concurrentiel où la spécificité de notre formation doit être affirmée et mise en avant.

Fédérer nos forces et ces valeurs collectives qui font l'ingénieur Ensimag, permet de relever les nouveaux défis qui font évoluer la pratique de nos métiers.

Ensimag au féminin en est la parfaite illustration et se fait l'écho de notre volonté commune de diversité des publics qui nous construisent.

Dans la continuité, l'ouverture récente des adhésions au personnel permanent de l'école, est une action forte pour augmenter encore les interactions entre ceux qui font l'école aujourd'hui et ceux qui la soutiennent.

Avec le nouveau site de l'association vous avez là l'outil idéal pour conserver après votre sortie de l'école le lien avec ceux qui vous ont formé.



Yves DENNEULIN,

Yves Denneulin a rejoint Grenoble INP-Ensimag en 1998. D'abord maître de conférence, puis professeur des universités, il s'est investi tant dans laboratoires de recherche en tant que dans des responsabilités administratives de l'école. Ses enseignements portent principalement sur les systèmes d'exploitation et de la sécurité des systèmes d'information. Ses travaux de recherche dans le domaine du calcul scientifique haute performance portent sur la gestion des données permettant de construire des solutions de stockage, la conception de systèmes d'exploitation et d'intergiciels pour les réseaux domestiques grande échelle et les dispositifs mobiles.

Nous recrutons des ingénieurs informaticiens
pointus qui souhaitent évoluer
au coeur des marchés financiers

Intermédiations Actions
Dérivés Actions
Asset Management

www.exane.com



[Sommaire]

Éditorial par Yves DENNEULIN.....	2
La vie de l'école	5
La vie de l'association	6
Nos Ensimag sont des champions • Le Rallye Aïcha des gazelles : pourquoi pas nous ? par Estelle NOUY-DEVILLE	7
• Le parcours de Sarah qui nous raconte son aventure après l'Ensimag par Sarah DELAUNAY	9
Éditorial par Camille BLAISE.....	10
Le dossier du semestre : [Vous avez dit réalité virtuelle ?]	
• Virtualité immersive par David NAHON	11
• Les VRGeeks ou la démocratisation de la discipline..... par Nicolas CONIL et Christophe GOUET	13
• « I'm in VR » - une startup bien réelle par Sébastien KUNTZ	16
• Dassault Systèmes : l'innovation au service de toutes les disciplines..... par Mehdi TAYOUBI	19
• Cerveau magicien : la réalité virtuelle comme outil thérapeutique..21 par Roland JOUVENT	21
• Accéder à une réalité physique inaccessible par l'expérience ordinaire..... par Étienne PARIZOT	23
• Laval Virtual : le rendez-vous international de la VR en France..... par Mathieu LÉPINE	25
• Vers de nouveaux modes de visite virtuelle à 360° par Louis DORARD	29
• Quels innovations matérielles au service de la réalité virtuelle ? par Christophe CHARTIER	31
• Formez-vous à la maîtrise des risques ! par Domitile LOURDEAUX	32

i-mag

est publié par l'Association
des Anciens Élèves de l'Ensimag,
68, Bd de Port Royal 75005 Paris.
Tél. 06 28 50 08 85
contact@aae-ensimag.com
wiki.aae-ensimag.com

Rédacteur en chef du numéro 49 :
Camille BLAISE
Maquette : Patricia RIGAUD,
Chargée de communication Ensimag
Mise en page : Audrey CORMERAY
Crédits photos :
Couverture : © Nejrion Photo - Fotolia.com
ISSN 1774-7104



want desert cities to drink, where do we get fresh water?

Harvesting icebergs – a dream
our software could bring to life.



3DEXPERIENCE

It takes a special kind of compass
to understand the present and
navigate the future.

Find out more: 3DS.COM/IFWE



IF WE ask the right questions
we can change the world.

[Vie de l'école]

Inside Ensimag : gagner de la visibilité par l'échange

Se lancer sur les réseaux sociaux n'est pas une vraie innovation pour une école d'ingénieur dans le numérique. En revanche jouer la carte de l'ouverture en donnant la parole à son public et en l'associant à la vie de l'école constitue en soi une véritable révolution.

Cette ligne directrice est au cœur de notre stratégie de communication digitale de l'Ensimag. Elle se déclinera dès le mois de mai sous la forme du blog «Inside Ensimag» qui plongera les visiteurs dans la vie de l'école : actualités, événements (scientifiques, pédagogiques), parcours d'étudiants ou de partenaires, innovations ou expertise. Cette plateforme sociale centrale alimentera un compte Twitter et une page Facebook dans une communication différenciée.

Créer de la proximité avec nos publics

Les réseaux sociaux ont complètement bouleversé la notion de connaissance et le rapport aux institutions.

La part émotionnelle et l'attente de reconnaissance sont très présents dans les connexions. Un constat qui force les établissements d'enseignement supérieur à communiquer différemment avec une génération, qui maîtrise parfaitement le langage, la philosophie et les règles d'utilisation de la communication sociale. On les appelle la génération Y ou les digital natives, tout un vocabulaire catégorisant des comportements et des pratiques, mais personnalisant peu des motivations et des envies. Pourtant la question des usages reste centrale dans l'innovation technologique.

Pour l'Ensimag, il n'était pas envisageable de se lancer sur les réseaux sociaux sans véritable stratégie éditoriale adaptée à ses publics. Ouvrir une page facebook ou un compte twi-

ter n'est techniquement pas compliqué. Mais s'investir sans prendre en compte les attentes des internautes, sans travailler les perspectives de développement et de gestion de ces supports revenait à en limiter la pérennité.

La veille est donc un aspect déterminant les usages en amont du positionnement de notre trio.

En fil rouge du plan d'action qui en découle, celui de favoriser l'échange et d'intégrer les visiteurs dans la vie de l'école en leur offrant l'opportunité de commenter, de réagir, de discuter, de faire le buzz.

Avec le blog Inside Ensimag, nous souhaitons retrouver cette idée de journal de bord en ligne constitué de textes, de photos, de liens, sur lequel chaque lecteur peut, s'il le désire, laisser des commentaires. Car c'est la spécificité du blog : il permet à l'auteur d'adopter le ton de la conversation et d'aborder des sujets qui n'auraient pas forcément trouvé leur place sur notre site web, plus institutionnel. Il faut démocratiser un discours de l'école, le rendre plus « fun » sans se décrédibiliser pour toucher et intéresser notamment les plus jeunes.

Renforcer la notoriété de l'école

Les différents forums auxquels participent nos ambassadeurs étudiants d'octobre à février, ont révélé un décalage de l'image de l'école avec la réalité. Malgré une très bonne réputation, beaucoup la trouve inaccessible, réservée aux garçons ou aux « geeks ».

En dehors de cette période et en particulier à une période stratégique du choix d'école pour les élèves de prépa notamment, il est impératif de tordre le cou aux idées reçues en facilitant la communication sur Inside Ensimag. Les très bons classements de l'école ne doivent pas être les seuls critères visibles contribuant à son image de marque.

Parce qu'ils font aussi la réputation de l'école, par l'embauche de nos

diplômés, leur soutien et leurs interventions tout au long de l'année, nos partenaires (très biens représentés par nos anciens), occupent également une place importante sur ce nouveau média.

L'ensemble, dans le contenu et le ton se veut fédérateur pour tous les publics amenés à nous suivre. Il participe à l'image de l'école et aux valeurs d'innovation et de créativité dont nos ambassadeurs bénéficiaires et souvent instigateurs.

Derrière cette volonté de gagner de la visibilité par l'échange, il y a donc toujours cette nécessité de renforcer la notoriété de l'école. Tous nos étudiants sont des ambassadeurs potentiels, par leur parcours, leurs activités et leur investissement. De même que nos enseignants chercheurs sont de véritables influenceurs, experts dans leur domaine qui font la qualité de nos enseignements et de notre recherche.

L'activité de l'école est dense. De nombreux contenus pédagogiques sont déjà mis en ligne mais sur des supports différents par des étudiants et des enseignants. Nous avons donc un potentiel interne qu'il faut repenser, mettre en cohérence et adapter aux réseaux sociaux.

La culture de l'interaction ne va pas de soi. C'est accepter d'être le sujet central des discussions, c'est accepter d'être l'objet du buzz.

Twitter notamment nous contraint à passer du statut d'établissement à celui de médias avec l'engagement de relayer notre expertise en donnant la parole, notamment à nos chercheurs. Le changement s'opère déjà et prendra la forme dès l'automne prochain d'une newsletter externe. ▲

Nicole Elisée
Chargée de communication Ensimag

[Vie de l'association]

Cher(es) Camarades de l'Ensimag,

Dans cette nouvelle édition de notre revue, le numéro 49, nous plongerons tête la première dans la réalité virtuelle grâce à Camille Blaise qui nous a fait l'honneur de conduire cette revue. Je profite de cette nouvelle revue pour vous donner quelques nouvelles de l'association et vous rappeler quelques idées qui nous fédèrent aujourd'hui.

Premier rappel, cette revue est la votre. Si vous souhaitez participer à l'élaboration d'une revue, en être le rédacteur en chef ou prendre la plume pour écrire un article, manifestez vous et contactez Céline sur communication@ensimag-alumni.com. Notre prochain thème : le MtM et les objets connectés.

Concernant notre association, vous trouverez les dernières informations sur notre site web www.aae-ensimag.com. Ce site est toujours plus actif grâce à vos contributions. La refonte de notre annuaire et la création des liens sociaux a accru l'utilisation du site. Si vous n'avez pas encore mis à jour votre profil, je vous incite à le faire au plus vite. Nous travaillons sur une version 2 qui vous permettra très prochainement de réserver en ligne vos places pour les événements de l'association, de communiquer votre présence à un événement à tout votre réseau ou encore de vous abonner aux groupes qui vous intéressent pour avoir accès au mur de ce groupe.

Je vous emmène donc faire un tour du côté des groupes. Ils sont aujourd'hui actifs : Ensimag Entrepreneur (entrepreneurs@ensimag-alumni.com), Ensimag au Féminin (ensimagaufeminin@ensimag-alumni.com), Ensimag International (international@ensimag-alumni.com). Ils sont aujourd'hui en cours de création : Ensimag Freelance (freelance@ensimag-alumni.com), Ensimag Œnologie (oenologie@ensimag-alumni.com).

Le groupe Ensimag Œnologie s'est créé il y a quelques semaines. Un bruit de couloir me dit d'ailleurs que bientôt,

nous accueillerons le meilleur sommelier de France 2008 aussi Meilleur Ouvrier de France 2011 mais chut... vous recevrez tous bientôt un mail...

Au moins 2 grandes soirées sont prévues cette année. La première aura pour thème « Le SI Démystifié » titre tiré du dernier livre de Yves Caseau (Ancien DSI de Bouygues Telecom et aujourd'hui Vice Président Exécutif de Bouygues Telecom) qui y cite l'Ensimag. Yves sera notre invité d'honneur au cours de cette soirée.

Enfin, je vous donne rendez vous à notre assemblée générale qui aura lieu au mois de Septembre. Un courrier électronique vous donnera la date et le lieu de notre assemblée générale.

En vous souhaitant une bonne lecture de cette nouvelle revue. ▲

Jean-Philippe Couturier
Président de l'Association des Anciens
Élèves de l'Ensimag



Jean-Philippe COUTURIER,
Ensimag 1998

Consultant puis directeur de la production et des services chez Wanadoo Pays-Bas, Jean-Philippe Couturier cofonde le cabinet de conseil Inoven Altenor en 2005. Le cabinet a pour mission de faire le pont (dossier d'opportunité, marketing produits et services, direction de projets, AMOA, digital transformation, pilote de la performance) entre les directions métiers et la direction de SI au sein des opérateurs de service (Telecom, Banque, Assurance, E-Business, Jeux et Paris Sportifs). Inoven Altenor compte aujourd'hui 70 collaborateurs. Au-delà de son activité professionnelle, Jean-Philippe Couturier est passionné par l'entrepreneuriat. Il est d'ailleurs responsable de la commission Entrepreneurs Ensimag au sein de l'AAE.

Le rallye Aïcha des gazelles : pourquoi pas nous ?

par Estelle NOUY-DEVILLE



Estelle NOUY-DEVILLE,
Ensimag 1995

Ingénieur-chercheur au CEA Saclay
En 1995, embauchée dans une
société de service, Estelle réalise sa
première prestation au CEA où elle
sera embauchée en 1996.
Depuis, Estelle travaille sur la
simulation autour des centrales
nucléaires.

Le rallye Aïcha des gazelles : c'est quoi ?

Le rallye Aïcha des gazelles est un rallye automobile qui se déroule tous les ans dans le sud du Maroc sur une durée de neuf jours. Créé par une femme, Dominique Serra, il est, depuis son origine, exclusivement réservé aux femmes. La participation est limitée à 150 équipages qui concourent, en quad, en moto, ou en majorité en 4x4. Il se déroule en 6 étapes dont deux sur deux jours où les filles devront bivouaquer dans le désert. Les équipages doivent respecter plusieurs "checks points" obligatoires. Le GPS n'est pas autorisé et la vitesse ne jouant pas sur le classement, l'équipage gagnant est celui qui aura parcouru le moins de kilomètres par rapport au chemin théorique le plus court entre les différentes balises. Ce rallye met donc l'accent sur les qualités de navigation et de conduite des équipages : la communication et la complicité entre les deux filles est extrêmement importante. L'assistance est prévue mais fortement pénalisée. Par contre, la solidarité entre les équipages est autorisée et est même une des valeurs fortes portées par le rallye.

Au delà du rallye Aïcha des gazelles, pour promouvoir l'association caritative Odyssée

Si ce projet est d'abord un défi personnel, il s'inscrit également dans l'esprit de solidarité très fort entre les participantes, ainsi que dans les actions menées sur le terrain par l'association « Cœur de Gazelles ». De plus, le rallye permet aux équipages le souhaitant de promouvoir une association caritative de leur choix. C'est dans cet état d'esprit que nous avons décidé d'en faire un peu plus pour beaucoup plus ! En tant que femmes et mamans, nous

sommes forcément concernées par le cancer du sein. Depuis plusieurs années, nous participons aux courses à pied organisées par l'association caritative Odyssée. C'est une association qui fait à la fois la promotion du sport pour la prévention de la maladie ainsi que du soutien aux malades et à leur famille. Il nous a paru normal de profiter de notre aventure pour faire connaître leur cause. Si vous voulez, vous aussi, soutenir l'association Odyssée, vous pouvez faire un don sur www.alvarum.net/lodyseedesgazelles

Une histoire de famille pour Estelle Nouy-Deville

Ma sœur a participé à l'édition 2012 du rallye Aïcha des gazelles. Nous avons pu suivre en temps réel son parcours dans le désert et à son retour, écouter les défis qu'elle a relevés et toute la fierté qu'elle a ressentie à arriver au bout de cette aventure. Elle nous a donné l'envie à, Caroline Masdebrieu et moi-même de participer à cette épreuve. Caroline est ma meilleure amie et la femme d'Olivier Masdebrieu, que j'ai rencontré sur les bancs de l'ENSI-MAG il y a 20 ans.

Mais qu'est-ce qui fait courir ces gazelles ?

A première vue, nous avons l'air comme tout le monde... deux amies de presque 20 ans, deux mères de trois enfants chacune, qui jonglent avec toutes les priorités qui sont celles de toutes les mères et les femmes de notre génération...

Mais alors... quelle mouche nous a piquées ???

Peut-être l'envie de nous prouver que nous sommes un peu plus que « Madame

Tout-le-monde », que nous sommes capables de relever des défis. Probablement sortir du quotidien en utilisant des ressources que nous avons en nous mais dont nous ne nous servons pas tous les jours, vivre une aventure ensemble tellement différente de toutes les autres partagées jusque-là. Sûrement repousser nos limites physiques et penser « en dehors de la boîte » tout en respectant les règles du jeu, les autres Gazelles et les populations locales !

Nos atouts

Différentes mais complémentaires, d'un esprit compétitif mais avec des valeurs bien ancrées de partage et de solidarité, deux caractères forts, deux femmes soudées par les années et les expériences tristes ou gaies que la vie nous a amenées et, surtout et toujours, un sens de l'humour décapant qui nous sortira des mauvais pas !

Une aventure qui se prépare

Une fois la décision prise de participer, nous avons préparé un dossier présentant le concept du rallye, notre équipage, l'association Odyssée et les raisons pour lesquelles nous les soutenons, ainsi que

le budget (de l'ordre de 26 000 euros) et les possibilités de communication offertes aux sponsors dans le cadre de cet événement sportif et humain.

Un coté financier

La grande recherche des sponsors est lancée. La crise se faisant ressentir de plein fouet, beaucoup d'entreprises nous répondent qu'elles ont un budget communication à la baisse. Afin d'augmenter nos chances de partir et la période des fêtes de fin d'année étant propice aux cadeaux, nous avons recherché une idée créative pour drainer des fonds supplémentaires. Mais, malgré cette situation économique difficile, des entreprises se montrent intéressées par les valeurs véhiculées par le rallye. Nous ne pouvons que remercier chaleureusement nos partenaires sans lesquels nous n'aurions pu partir : ANA-LOG WAY, Swagelok Paris, Maisons Dréan, Hygial Normandie, Nutriset, AMT, La TAM, Garnier Stores & Cie, Valentine Clip, ainsi que des commerçants de ma commune Montrouge: la boucherie Lesage et la pizzeria Roma.

Un coté mécanique

Et bien sûr nous ne partons pas la fleur au fusil !

Depuis notre inscription fin janvier, nous avons du nous préparer à la mécanique: comment changer une roue, nettoyer un filtre à air, contrôler les différents niveaux. Nous avons également participé à des stages de conduite de 4x4, exigés par les organisateurs de course.

Il a fallu apprendre à conduire sur pistes jonchées de cailloux ou totalement ensablées mais aussi savoir franchir différents obstacles, ou encore connaître les techniques pour désensabler le véhicule. Pour finir, nous avons du nous familiariser avec l'orientation et la navigation à l'ancienne : placer sur une carte des points à partir de la latitude et de la longitude ou encore prendre un cap et surtout analyser la carte pour identifier quel chemin emprunter pour aller d'une balise à une autre en étant le plus proche possible de la route optimale.

En plus des stages de conduite et de navigation, nous comptons parmi nos soutiens dans cette aventure un mécanicien hors pair, lequel a à son actif 7 Paris-Dakar: Gilles Leblond nous encadre et nous fait partager son expérience et ses connaissances jusqu'au départ.

Nous attendons maintenant avec impatience ces 9 jours d'épreuve, aboutissement de toute cette préparation physique, morale et humaine. Nous savons que nous allons vivre des moments forts, difficiles mais que ce rallye va nous permettre de dépasser nos limites et faire connaître l'association que nous soutenons.

Vous pouvez nous suivre sur notre blog www.lodyseedesgazelles.free.fr, sur notre page facebook www.facebook.fr/odysee.gazelles ou sur le site internet du rallye des gazelles www.rallyeaichadesgazelles.fr, équipage 222.

Si vous voulez contribuer à cette aventure : nous supporter, partager nos valeurs et nos actions, vous pouvez faire un don sur www.alvarum.net/lodyseedesgazelles pour soutenir l'association Odyssée qui lutte contre le cancer du sein.



Le parcours de Sarah qui nous raconte son aventure après l'Ensimag

par Sarah DELAUNAY

Je suis née en Nouvelle Calédonie, une île française dans le Pacifique Sud où la mer, le lagon et les récifs ont toujours été mes terrains de jeux. De nature téméraire je cherche l'adrénaline et c'est dans le wavesailing (windsurf dans les vagues), que je trouve des sensations à la hauteur de mes attentes. On se déplace à toute vitesse, on saute et on vole pendant quelques secondes, on tourne, on surfe ! Surfer « c'est une leçon de vie ». On apprend à être courageux, humble, à partager, à observer la nature. C'est bien plus qu'une sensation, qu'un sport, qu'un style. C'est toute une philosophie de vie dans laquelle on accorde une importance quasi démesurée à la magie de la nature.

Choisir entre wavesailing et l'Ensimag ?

À 16 ans j'ai droit à ma première session dans les vagues du récif qui longe la Calédonie. Je réalise à quel point c'est important pour moi et j'hésite à en faire mon métier. Cependant si le surf peut changer une vie, il n'occulte pas le goût pour les autres plaisirs. J'aime apprendre, me fixer des objectifs, travailler dur pour les atteindre. Alors au lycée j'étudie avec assiduité, au conservatoire de musique de Nouméa j'obtiens mon diplôme de fin d'études de piano avec la meilleure mention. Je m'inscris en prépa maths SUP maths SPÉ. Je n'ai qu'une idée en tête : obtenir un bon diplôme puis parcourir le monde pour découvrir le plus de vagues possible. Pendant 2 ans je me prive de tout, de musique, de sport, d'adrénaline car il me faut travailler dur. Je décroche l'Ensimag. Grenoble. Une ville dans les montagnes, pour moi qui ai toujours vécu sur une île où la mer n'est jamais à plus d'un quart d'heure de la où vous êtes, c'est un sacré challenge ! Et au final une très belle expérience.

Des sports nouveaux, des amis pour la vie, des études passionnantes et gratifiantes. La vie commence à m'éloigner de mon vieux rêve de surfeuse, je me dis que ce n'est pas pour moi, que c'est réservé aux hawaïennes qui naissent sur des planches, qui baignent dans ce monde comme des pros. Pas pour une fille au cœur d'artichaut qui se passionne pour trop de choses...

Ingénieur Ensimag et sportive professionnelle !

Pourtant après l'obtention de mon diplôme en mai 2013 je décide de partir un mois à Hawaii, sur l'île de Maui. La scène du wavesailing, des sports de glisse. L'eldorado des riders, là où surf rime avec « métier » et « business ». Je pars seule avec ma planche et ma voile, et une semaine après mon arrivée débutait la dernière étape de l'American Windsurfing Tour. Je pouvais m'inscrire alors je l'ai fait... et je me suis classée 5ème contre une vingtaine de concurrentes qui pour la plupart sont des professionnelles de longue date. Les sponsors de marques de voile, de planche viennent me voir et me font de très belles propositions. C'est décidé, je ne peux pas laisser passer ma chance ! Alors je choisis de réunir assez de sponsors pour participer à toutes les étapes de l'AWT et peut être monter sur le podium en fin d'année. Je décide d'être sportive professionnelle. Très vite je réalise à quel point cette expérience va m'enrichir car je suis mon propre manager, je suis chargée de trouver mes sponsors, de communiquer avec eux, avec la presse spécialisée, je dois m'entraîner...

J'ai déjà à mes côtés quelques partenaires qui m'ont permis de partir à Maui où je réside actuellement afin de m'entraîner et de participer aux pho-

toshoots. Les premières compétitions débuteront en mai. Je ne me focalise pas que sur le windsurf mais aussi sur le Stand Up Paddle (dans les vagues, et en race) et le surf. Je continue à chercher de nouveaux sponsors pour pouvoir boucler mon calendrier de compétitions et d'entraînements.

Mon objectif pour 2013

Monter sur le podium américain en wavesailing et faire de belles performances en SUP et surf.

J'espère à terme pouvoir trouver un travail adapté à mon mode de vie et dans lequel mes qualités d'athlète et d'ingénieure seront utiles. J'ai déjà des idées : à Maui on croise beaucoup de personnes... mais pour l'instant je me concentre sur ma fascination : les vagues !

Vous pouvez suivre mon aventure sur : mon site : <http://www.sarahdelaunay.com/> mon facebook : <https://www.facebook.com/sarahnc6> twitter : <https://twitter.com/SarahNC6> american windsurfing tour : <http://americanwindsurftour.com/>



[Éditorial]

Par Camille BLAISE

La réalité virtuelle au cœur des disciplines d'aujourd'hui et demain

Le numérique va vite !

Cette discipline, dont l'Ensimag se veut être la tête de pont dans les écoles d'ingénieurs en France, permet de produire des connaissances nouvelles, ouvre la porte à de nouveaux développements économiques et s'immisce dans l'invention de nouvelles relations humaines et sociales. Vous le verrez dans ce numéro de la revue des Ensimag Alumni, la réalité virtuelle se décline et s'adapte pour servir de multiples disciplines. Elle a d'intéressant, qu'elle cherche à mettre l'individu au centre du processus et de le rendre rouage d'une boucle d'interaction et de sensation. En trompant son cerveau, elle a un impact direct : elle permet de transformer les modes d'acquisition des connaissances de ce même individu, de guérir ou pallier ses déficiences ou d'organiser ses loisirs et son travail. L'immatériel et le virtuel prennent aujourd'hui leur place et se posent comme des concepts bien réels qu'il nous faut comprendre, maîtriser, appréhender, exploiter. La transdisciplinarité est ici de mise et c'est probablement parce que des experts, des passionnés et des techniciens brillants de domaines variés ont su se retrouver, s'écouter et inventer, que des projets innovants sont désormais régulièrement dévoilés !

La filière IRV de l'Ensimag, les professeurs, les laboratoires et les chercheurs associés constituent un pôle d'excellence, et notre école prend tout à fait à son compte ces idées. Nous sommes à la croisée des disciplines du numérique, capables de comprendre et de projeter des idées qui s'appuient sur ces avancées technologiques. C'est une chance et il faut comme dans d'autres domaines-cultiver, favoriser et encourager cela. Il s'agit de créer des symbioses entre matériel et logiciel, entre informatique, sciences humaines et art aussi par exemple. De beaux défis en perspective !

Dans ce numéro de la revue, nous avons réuni des spécialistes de la réalité virtuelle : ils nous ont aidé à dresser une carte logique des recherches en cours, des mille et un usages explorés ou à envisager et sur ce que la réalité virtuelle nous apprend sur nous et notre environnement.

Depuis les interviews des uns et des autres, beaucoup de sujets sont apparus qui auraient mérité qu'on s'y intéresse, à vous d'aller chercher ça et là ce qui ne manquera pas de vous faire écarquiller les yeux et battre le cœur un peu plus fort sans doute ! Deux choses peuvent ainsi vous intéresser et méritent qu'on aille farfouiller sur le web :

- le casque/masque de Réalité Virtuelle Oculus Rift qui rend accessible l'usage de cette technologie aux joueurs, autant qu'aux étudiants ou développeurs
- le spectacle "Mr et Mme Rêve La danse au cœur de l'irréalité virtuelle" dans lequel la réalité virtuelle immersive et les technologies de simulation utilisées au quotidien dans l'industrie permettent d'inventer un nouveau langage scénique au service de l'imaginaire. Il s'agit du nouveau spectacle de la Compagnie PietragallaDerouault réalisé en coproduction avec Dassault Systèmes et dont on retrouve des vidéos en ligne. Un bel exemple de disciplines, réputées orthogonales, mêlées ou l'idée que l'Art peut se mettre au service de l'industrie pour innover le sujet d'une prochaine revue ?

Merci beaucoup à tous ceux qui ont répondu à nos sollicitations, longue vie à la virtualité immersive et excellente lecture !



Camille BLAISE, Ensimag 2007

Après avoir suivi la filière IRV, Camille réalise un stage au Centre de Réalité Virtuelle de Dassault Aviation, qui en particulier fournit au bureau d'étude le moyen de faire des revues de maquettes numériques sur les appareils en cours de développement. La technologie utilisée est développée par Virtools, une société que Dassault rachète en 2005. C'est ensuite au sein de cette équipe que Camille participe au développement de 3DVIA Studio, un outil de développement d'applications 3D temps réelles (des jeux vidéos ... ou des applications de réalité virtuelle par exemple). En 2011, il s'est lancé dans l'aventure de l'entrepreneuriat, en participant à la création de Neocamino. Un outil qui aide les TPE/PME à trouver des clients par internet. Pour en parler, direction www.neocamino.com !

Virtualité immersive

par David NAHON



David NAHON

David Nahon est un des pionniers des usages et solutions commerciales de RV. Il a commit entre autres les premières installations interactives muséographiques utilisant la RV et les systèmes CAVE, a conçu la plateforme logicielle du premier CAVE sur cluster de PC (SAS Cube) et le premier logiciel commercial à exploiter les clusters et un moteur de jeux (Virtools). Il est à présent responsable des usages et technologies immersives de Dassault Systèmes.

Quel à été votre parcours avant de devenir responsable des plateformes de réalité virtuelle chez Dassault systèmes ?

J'ai créé en 1995 le département R&D de la société Z-A Production qui développait ses propres outils de production pour réaliser des créations utilisant des nouvelles technologies de l'image. Z-A s'est fait connaître en produisant la mini-série les Quarxs, première série entièrement réalisée en images de synthèse 3D, 35 mm et vidéo haute définition, diffusée en France sur Canal+ et France 3, primée dans de nombreuses manifestations internationales et largement saluée par la presse. Nous avons ensuite beaucoup travaillé avec les musées à la conception de dispositifs interactifs incluant la réalité virtuelle et les interfaces naturelles, qui a donné lieu au co-développement du SAS Cube en 2001, le premier visiocube (CAVE) français et le premier au monde à tourner sur une grappe de PCs. Assez rapidement, nous nous sommes rapprochés de Virtools dont le moteur de jeux vidéo offrait de nouveau débouchés à nos technologies immersives, et avons commercialisé ensemble en 2002 la première solution de RV exploitant les technologies du jeu vidéo. Suite à la fermeture de Z-A en 2003, j'ai rejoint l'équipe de Virtools. La société a été rachetée par Dassault Systèmes en 2005. Très présent sur le marché industriel et en particulier dans l'aéronautique, Dassault Systèmes développe des produits destinés notamment à la création de maquettes numériques et à la simulation d'usage. Nous développons en particulier 3DVIA Studio, un de nos produits emblématiques qui permet à des développeurs de créer des expériences en 3D, interactives et immersives

Quelles différences existe-t-il entre votre expérience plus « artistique » chez Z-A et votre poste chez Dassault Systèmes ?

Je n'ai pas le sentiment d'avoir changé de métier, même si maintenant je suis plus dans la conception de logiciel. Je pense même que mon expérience de directeur de Recherche et Développement chez Z-A est un atout dans la mesure où je bénéficie d'une expérience directe du retour de l'utilisateur final qui est véritablement le moteur de tout ce que nous entreprenons.

Venons-en au cœur du sujet, comment définissez-vous la réalité virtuelle ?

C'est un mélange de technologie et de science de l'homme. Mais la locution « réalité virtuelle » est à mon sens galvaudée, je préfère parler d'immersion, au sens sensorimoteur du terme. On utilise d'ailleurs l'abréviation iV pour « immersive Virtuality » ou « immersion (dans le) Virtuel ». iV c'est moi (« i ») virtualisé (« V »), voilà le sens du concept. Le cahier des charges de la réalité virtuelle peut en effet se résumer à un objectif : tromper le cerveau avec des stimuli. Et l'immersion en est le moyen.

Quelles sont aujourd'hui les applications de la réalité virtuelle ?

On voit émerger de plus en plus de solutions métiers, dans de nombreuses industries. Celles de biens de grande consommation, dites CPG (Consumer Packaged Goods), est très friande de RV. Un exemple très concret avec Carrefour qui utilise nos modèles pour ses rayonnages en créant des expériences immersives pour valider l'expérience

d'achat dans des CAVES ou tout simplement sur un grand mur d'images. Cette technologie est très prisée car même si les investissements peuvent être conséquents, le ROI (Return on Investment) est important car la valeur est très grande.

Dassault Systèmes développe-t-il des liens particuliers avec les universités dans le cadre de ses recherches sur la réalité virtuelle ?

DS participe à de nombreuses conférences pour promouvoir ces technologies et je suis moi-même au conseil d'administration de l'Afrv, l'association Française pour la RV. En terme d'innovation et de recherche, nous travaillons souvent directement avec les clients mais participons également à des programmes de recherche avec des laboratoires publics. C'est le cas avec le projet AGATHE, un outil paramétrable et évolutif pour la génération d'applications thérapeutiques personnalisées de rééducation cognitive. S'appuyant sur les technologies de la réalité virtuelle, AGATHE permet de personnaliser les expériences pour faciliter la récupération des capacités et le renforcement des savoir-faire.

Où en est la France par rapport aux États-Unis et au reste du monde dans le domaine de la réalité virtuelle ?

La France accuse un retard certain qu'elle est cependant en train de rattraper. Le premier CAVE a vu le jour en 2001 à Laval, le centre névralgique de la réalité virtuelle en France, et on assiste aujourd'hui à des déploiements importants de nouvelles salles, qui ne sont pas nécessairement grandes, et peuvent se réduire à un pan ou un ensemble mur-sol. À l'échelle européenne, nous accusons un retard par rapport à l'Allemagne dont l'industrie automobile est très développée et intègre depuis longtemps l'usage de tels systèmes dans son processus de production. Chez Dassault Systèmes nous bénéficions d'un échange

de connaissances grâce à la remontée des usages de RV que font nos clients étrangers. C'est le cas notamment avec nos clients au Japon, aux États-Unis ou encore au Canada.

Quelles sont à ce jour les limites de cette technologie ?

Elles sont principalement matérielles : la présence de câbles, le poids des casques, l'encombrement des salles immersives, mais c'est surtout le fait que quand nous voyons une représentation virtuelle notre cerveau fait très bien la différence avec la réalité.

Donc, qu'est-ce qui va évoluer dans la réalité virtuelle ? Que reste-t-il à améliorer pour qu'à terme cette différence entre le virtuel et réel soit si ténue qu'elle en devienne quasiment imperceptible ?

Si tant est que cela soit souhaitable... C'est vrai qu'il existe des barrières technologiques, c'est-à-dire que les interfaces que nous utilisons aujourd'hui souffrent effectivement de certaines limitations. Le casque est sûrement l'interface qui pourrait permettre la meilleure immersion parce qu'il rend potentiellement possible la couverture de tout le champ de vision avec de l'image virtuelle. Mais les contraintes sont extrêmement fortes. Il faut savoir qu'un casque ne tolère que 8 millisecondes de latence. Au-delà, notre cerveau perçoit la latence, ou en tout cas perçoit un biais dans l'expérience qui lui fait réaliser que ce n'est pas exactement comme dans la réalité. Or il faut savoir que le calcul de l'image et le temps de rafraîchissement d'un panneau LCD qui tourne à 60 Hz actuellement sont de 17 millisecondes. Donc on dépasse le seuil rien qu'avec l'affichage. Cela veut dire que pour arriver à ce niveau de performance technologique il faut s'appuyer sur des composants qui n'existent pas à l'heure actuelle. Il n'y a pas d'écran d'affichage

200 Hz et personne ne se lancera dans la production d'un écran de ce type sans la certitude d'un réel besoin. Cela nous amène à la problématique importante de tout ce qui a trait à l'émergence des nouvelles technologies : quel est le marché qui va driver la démocratisation des technologies et qui va rendre les choses jusque là très chères, abordables ?

Justement, quel outil, quel processus va permettre la démocratisation de l'usage de la réalité virtuelle ?

L'histoire montre que c'est l'industrie du loisir en général qui amène cette démocratisation. Il n'y aurait pas d'ADSL aujourd'hui si les gens n'avaient pas éprouvé massivement le besoin de télécharger des fichiers et des musiques sur Internet. Et c'est le jeu vidéo qui a amené les cartes graphiques à être ce qu'elles sont aujourd'hui dans nos PC de travail. Avant, le seul moyen de faire de l'image 3D interactive était d'utiliser de grosses machines Silicon Graphics qui coûtaient 500 000€. Je pense donc que ce qui sortira la réalité virtuelle de la nuit dans laquelle elle est en ce moment, c'est le jeu vidéo. J'en ai l'intime conviction. Je pense notamment à des acteurs comme Sony, qui a recommencé à commercialiser un casque d'extrêmement bonne qualité avec un confort d'utilisation assez important. C'est vraiment une histoire d'oeuf et de poule: il faut qu'une technologie existe pour que des contenus intéressants voient le jour et que des contenus intéressants existent pour que la technologie ait un marché. Pour le moment on assiste à une espèce de succession de petits progrès du côté de la technologie, puis des usages, puis de la technologie, puis des usages, etc. et on peut espérer l'invention de contenus interactifs qui utilisent par exemple des casques tellement en rupture et tellement fabuleux qu'un vrai marché se développe, qui va donner l'impulsion de la fabrication de casques exprès pour ce marché là. De tels casques seront plus performants, plus rapides, plus confortables, plus légers et il se créera un phénomène d'entraînement. ▲

Les VRGeeks ou la démocratisation de la discipline

par Nicolas CONIL et Christophe GOUET



Genèse des VRGeeks

Les VRGeeks (Virtual Reality Geeks) sont nés en 2010 lorsque Sébastien Kuntz, expert mais avant tout passionné de réalité virtuelle, a organisé une rencontre de geeks dans un bar parisien. L'idée était simplement d'échanger autour de cette passion, de découvrir les dernières applications, de se donner des bons plans pour pouvoir tester du matériel inaccessible à nos bourses, ou encore de philosopher sur les notions d'immersion et de présence dans un monde virtuel. Mobiliser du monde pour aller boire un verre était plutôt facile. Au fur et à mesure des soirées, il nous est apparu que la réalité virtuelle, bien qu'existant depuis de nombreuses années dans les laboratoires de recherche, était sur le point de devenir accessible au grand public. Sans nécessité de matériel onéreux, Chacun allait désormais pouvoir apporter sa pierre à l'édifice, un peu dans l'esprit des pionniers de l'aviation et tenter de répondre aux questions qui se posent : quels seront les interfaces homme-machine de demain ? Tels la souris de bureau, ou encore le *pinch* pour zoomer sur une tablette tactile qui sont devenus des standards intuitifs. Comment interagira l'utilisateur dans un environnement virtuel immersif ? Reconnaissance gestuelle à la « Minority Report », reconnaissance vocale, *joysticks* 3D, interfaces à retour d'effort, ou d'autres périphériques plus exotiques comme un tapis roulant bidirectionnel, font partie de l'infinie possibilités d'interactions dont seules quelques-unes seront adoptées par l'industrie et les utilisateurs.

Bien décidés à faire partie de l'aventure, nous avons tout d'abord défini les VR Kits *low cost* : des spécifications



matérielles minimales pour avoir un système complet de réalité virtuelle pour moins de 500 €. Ce standard permet alors aux logiciels compatibles de fonctionner malgré la diversité des systèmes d'affichages (projecteurs, casques), et de capteurs (manettes, *wiimote*, *kinect*, capteur optiques, magnétiques, etc.). Ce kit comprend un affichage (un casque démarre à 300 €, les projecteurs deviennent également abordables), le *tracking* de la position/orientation de la tête de l'utilisateur (à partir de 30€ pour un capteur filaire), le *tracking* d'au moins une main pour pouvoir interagir avec le monde virtuel et bien sûr, un *joystick* et des boutons pour se déplacer ou attraper des objets (*wiimote* par exemple).

Après une année, il est devenu évident que l'ampleur et les besoins du groupe (trouver un local, exposer lors de salons, etc.) nécessitaient la formation d'une association. Elle a donc été créée le 6 avril 2011 avec la même vocation : démocratiser les systèmes de réalité virtuelle et applications immersives, soutenir les idées et projets des membres, promouvoir ces applications auprès du grand public. Depuis ce changement de statut, les VRGeeks

se réunissent une semaine sur deux au Cube, le centre de création numérique d'Issy-les-Moulineaux, pour y discuter et tester les dernières applications créées par leurs soins.

Le pivot de l'association est la *mailing list* (inscription gratuite sur www.vrgeeks.org) qui réunit des experts du monde entier pour discuter des nouvelles technologies, s'entraider, échanger sur des travaux de recherche, ou organiser des événements IRL.

En seulement un an, l'activité des membres a permis la création de cinq jeux immersifs (<http://www.vrgeeks.org/vr-experiences>), la visite de laboratoires, des démonstrations lors de salons ou événements (Laval Virtual, Intel « Geek's So In », Past Game Rebirth et d'autres) où l'on a pu montrer que les systèmes bricolés dans le garage n'ont pas à rougir face aux solutions industrielles.



Création d'un jeu en 48 heures

Armés de nos VR Kits, organiser le développement d'applications s'est avéré plus complexe que prévu. Créer un jeu est une collaboration intense, qui prend du temps et de l'énergie et il est difficile de contraindre une équipe de bénévoles à des dates, chacun s'impliquant selon ses possibilités et ses envies. Une solution nous est venue d'une rencontre avec un ancien

Pour donner la pleine mesure de vos talents :
www.groupe-sii.com



Notre expertise donne de
l'énergie
à vos talents

Etre le partenaire technologique des grands groupes, c'est développer des expertises uniques.

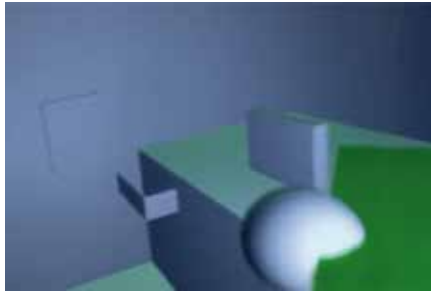
Le Groupe SII est l'un des acteurs majeurs de l'ingénierie et du conseil en technologie (4 000 collaborateurs répartis dans 11 pays). Nous intervenons dans les domaines **Télécoms / Aérospatiale / Défense / Transports / Energie / Banque Assurances / Distribution**. Intégrer l'une de nos 9 agences en France, c'est pour vous l'opportunité de découvrir une grande diversité de missions et de projets, un management à votre écoute qui encourage en toute confiance la prise de responsabilités et l'autonomie de décision, une gestion de carrière personnalisée...

Chez SII, votre évolution au sein d'un univers stimulant est au cœur du développement du Groupe.



Le partenaire technologique

« I'm in VR » - une startup bien réelle par Sébastien KUNTZ



Premier jour de la création du jeu et deuxième jour (à droite).



participant de la Global Game Jam, un événement mondial où des équipes créent un jeu vidéo en 48h, le temps d'un week-end. Ce qui équivaut en dormant un peu à une semaine de 35 h condensée ! et correspond tout à fait à l'esprit VRGeeks en rappelant les LAN d'antan. Nous nous sommes donc retrouvés 3 VR Geeks parmi une centaine d'inscrits à la GGJ 2011 à Paris, accueillie par l'école de jeu vidéo Isart Digital qui nous a toujours soutenus. Arrivés le vendredi soir dès la sortie du bureau, PC, écrans et sac de couchage sous le bras, nous avons commencé à nouer des contacts avec les participants, à la recherche d'affinités pour créer une équipe. Un des points forts non négligeables de l'école est qu'elle prend en charge nos besoins primaires : pizzas, sandwiches, RedBull et barres chocolatées à volonté ! Ce régime alimentaire de compétition et le manque de sommeil laissent quelques traces à la fin du week-end !

Une fois la mise en place effectuée, la GGJ est lancée avec pour thème : «extinction». Tout le monde se met à la recherche d'idées de jeu, puis d'une équipe : programmeurs, graphistes, *sound designers*, *game designers*, professionnels ou étudiants. Et c'est parti pour 48h de création, interrompue de temps à autre par la presse attirée par ces périphériques insolites : un affichage vidéo Vuzix monté dans un masque de ski à grand renfort de scotch, des gants à scratch reliés par un fil de pêche à un boîtier plastique...

Le projet en lui-même s'est bien déroulé, nous sommes partis sur l'idée d'une *escape room* dans laquelle nous souhaitions impliquer physiquement le joueur. Il lui fallait donc se baisser dans la réalité pour regarder sous une table du monde virtuel, ouvrir des tiroirs, manipuler portes, interrupteurs, PCs, afin de retracer les raisons de sa présence dans un laboratoire horrifique et parvenir à s'en échapper.

Le résultat est visible sur le site web, avec les autres projets développés depuis, dans lesquels nous avons pu expérimenter des univers plus abstraits afin de savoir si l'immersion était liée au réalisme de l'environnement.

Ce que nos avons retenu de la présentation de VR Escape devant les participants de cette GGJ fut que parler de VR ou montrer du contenu ne permettent pas de se rendre compte de ce que c'est. L'immersion se vit. Lorsque le joueur a un réflexe de recul pour éviter un projectile, non seulement son esprit est plongé dans cet univers virtuel, mais son corps entier y croit, il est alors présent dans ce monde.



Quel est ton parcours et pourquoi avoir choisi la réalité virtuelle ?

J'ai découvert la réalité virtuelle à l'âge de 15 ans, à Londres dans une salle de jeux vidéo dans laquelle j'ai joué à un jeu de massacre de zombies avec un casque de réalité virtuelle. On peut donc dire que c'est le côté ludique qui m'a attiré avant tout. Je me suis plus tard orienté vers une école d'ingénieurs spécialisée en 3D et j'ai été rapidement recruté par la SNCF où j'ai réalisé un simulateur de réalité virtuelle. Après 4 années, je suis entré chez Dassault systèmes où j'étais responsable technique réalité virtuelle. Mon rôle était alors de développer des outils logiciels de réalité virtuelle pour que les gens puissent créer des applications de réalité virtuelle plus facilement. Il y a deux ans je suis parti avec le projet de concevoir mon propre outil destiné à simplifier la réalité virtuelle et à la démocratiser.

Tu es donc maintenant dans un incubateur. Comment définis-tu ton projet ? Quel est ton but ?

Effectivement, je trouve ces structures très utiles ! Pour l'instant, mon projet est axé sur la partie logiciel. J'ai conçu un outil capable de configurer tout un système de réalité virtuelle. Il s'agit en fait d'un plug-in qui va gérer tout ce qui est capteur 3D, stéréoscopie, synchronisation de plusieurs ordinateurs en réseau. Donc mon but premier est d'ajouter de la réalité virtuelle dans une application 3D. Par exemple pour l'instant, on utilise Counter Strike avec clavier, souris et joystick. Moi, j'ai

la boîte à outils qui convient pour ajouter le casque et le périphérique que tu veux. Je peux m'adapter à des jeux vidéo mais aussi à des outils d'architecture, d'aménagement de magasin, à des instrument médicaux, etc. Cet outil a également vocation à simplifier la vie des créateurs d'applications dépourvues à la base de réalité virtuelle, en leur permettant de se concentrer non pas sur la gestion du système, mais sur l'application en elle-même, sur ce qu'ils veulent qu'elle fasse. Et je crois qu'on peut dire que mon but ultime, ce qui me fait vraiment plaisir, c'est quand quelqu'un qui essaie mon outil me dit : « Je suis dedans ». Là j'ai gagné. C'est ce qui a inspiré le nom de mon projet, I'm in VR.

Qu'est-ce que la réalité virtuelle peut apporter à l'utilisateur ?

La réalité virtuelle est l'outil idéal dès qu'il y a besoin de mettre un utilisateur dans un monde contrôlé pour le faire répéter, pour voir ce que ce qu'il ressent, bref pour le mettre dans un contexte particulier car une fois qu'il est « dedans », il va réagir naturellement. Par exemple, dans le cas d'une simulation automobile, l'utilisateur va réellement se croire dans sa voiture. Peugeot par exemple, a totalement intégré la réalité virtuelle dans son processus de conception et s'en sert pour tester des voitures avant qu'elles n'existent en créant des expériences de simulation pour avoir un retour client qui va leur permettre de modifier la voiture. Cette technologie sert aussi pour faire des études de marketing grâce à des supermarchés virtuels qui vont permettre d'étudier l'impact de l'emplacement ou du packaging d'un produit sur le client. Les applications de cette technologie sont en fait très diverses et



Sébastien KUNTZ,

Diplômé de l'EFREI (Ecole Française d'Electronique et d'Informatique) après un détour par Sherbrooke University (Québec, Canada), il débute sa carrière comme développeur et ingénieur chez Autodesk, puis à la SNCF avant d'intégrer l'équipe de Virtools chez Dassault Systèmes. Il développe aujourd'hui son propre outil de réalité virtuelle en tant que créateur et Président de I'm in VR. Sébastien Kuntz est également Président de l'association VR Geeks et membre du bureau de l'AFRV.



Nicolas CONIL,
Ensimag 2006

Responsable technique du développement d'un moteur 3D chez Ktm-Advance. La filière Image et Réalité Virtuelle de l'Ensimag lui a donné les bases de la VR, ainsi que le goût de l'immersion

Christophe GOUET,

Ingénieur en Réalité Virtuelle chez Dassault Systèmes et secrétaire de l'association VR Geeks.

J'ai connu la Réalité Virtuelle lors de ma formation d'ingénieur ESIEA. Le choix de cette spécialité a engendré une vraie passion qui m'a mené à rencontrer de nombreux spécialistes du domaine. Les différents échanges et partages avec eux ont mené à la création des VR Geeks sous l'impulsion de Sébastien Kuntz. Dans le cadre de l'association j'ai créé quelques démos de Réalité Virtuelle comme le jeu « Rock Star » fait en 48 h en binôme avec un graphiste dans le cadre de la Global Game Jam 2012.



s'appliquent notamment au domaine médical. La VR est en effet très utile aux thérapeutes, dans le traitement des phobies par exemple. En cas de phobie du vide, on peut simuler se trouver au bord d'une falaise. Pour l'avoir moi-même testé, je peux affirmer qu'on a vraiment le vertige. Pourtant je connais le procédé et je n'ai pas peur du vide... Pour le cerveau, cette expérience est réelle. Et cela offre des perspectives considérables. Un supermarché virtuel peut ainsi aider à la réhabilitation des personnes qui ont fait des AVC, qui souffrent de problèmes de mémoire, ou de planification de tâches. La réalité virtuelle est également utilisée pour créer de l'empathie : une personne sans handicap moteur peut virtuellement se trouver dans une chaise roulante et faire l'expérience du handicap pour se rendre compte des difficultés auxquelles sont confrontées les personnes en fauteuil. Les chirurgiens peuvent aussi s'entraîner sur des opérations grâce au bras à retour d'effort. Bref, la réalité virtuelle est un formidable outil de travail, mais aussi d'apprentissage et il y a vraiment des applications dans tous les domaines : industrie, médical, armée, etc.

Existe-t-il des systèmes qui font intervenir d'autres sens que la vue ?

Absolument. Il existe des systèmes avec des retours d'effort, d'autres qui intègrent l'odorat et même des systèmes qui font vibrer !

Peut-on vraiment confondre réalité virtuelle et réalité ?

On peut complètement perdre pied et oublier la réalité. En particulier et dans le cas d'une simulation au bord du vide par exemple. Et c'est ce qui

est génial dans la VR ! Si en virtuel je fais le geste de t'envoyer une balle, tu vas faire le geste de réel de la rattraper. Là on se rend compte que la réalité virtuelle met en conflit nos deux cerveaux, le primaire qui va nous donner les réflexes et notre cerveau « intelligent ». On revient sur Counter Strike. Quand on joue on sait que c'est un jeu vidéo, même si c'est plutôt réaliste. Avec la réalité virtuelle, on ajoute tout ce qui est perceptif. Et quand le cortex et le cerveau perceptif sont d'accord, ça crée une présence et c'est cette présence qui est primordiale dans la réalité virtuelle. Quand on est présent dans le monde, c'est gagné ! C'est pour cela que toutes les infrastructures ont leur utilité. Par exemple le bras à retour d'effort va simuler un obstacle rencontré virtuellement et ainsi accréditer ce qu'on voit. La clé d'une simulation réussie est que la réalité virtuelle dans laquelle on est transposé doit être acceptable. C'est pour cela que réaliser une bonne expérience virtuelle n'est pas facile. Tromper les sens est relativement facile, c'est basique. Mais duper le cortex est beaucoup plus complexe. La moindre chose qui ne va pas, le moindre élément susceptible de sembler incohérent à notre cortex va déclencher cette sensation qu'on est pas dans la réalité. Et le plus difficile c'est avec les humains, car même extrêmement bien réalisé, en tant qu'être humain nous sommes extrêmement doués pour détecter un semblable. Comme je le dis toujours, on en est encore à la Préhistoire de la réalité virtuelle.

Quel matériel faut-il pour créer des expériences de réalité virtuelle ?

On utilise généralement des caves, c'est à dire une pièce où chaque mur est un écran en relief. Il existe

aussi des plates-formes de mouvement. Il s'agit d'un bras robotique au bout duquel on peut placer une personne. Et pour en avoir fait l'expérience, je confirme que le ressenti est incroyable. Disney en a d'ailleurs acheté plusieurs pour faire des simulations de vrais rides. Peugeot a déjà investi 7 millions d'euros dans la réalité virtuelle et tant autant au niveau de la conception du véhicule en lui-même comme je le disais, que pour réaliser des tests d'ergonomie au niveau de la chaîne de montage. Une personne va ainsi faire un geste de montage une fois, puis un mannequin virtuel le fera X fois et le système calcule à quel moment la tâche deviendra pénible et permettra de trouver des solutions pour y remédier. En rapprochant virtuellement des éléments de la chaîne de montage par exemple on constatera qu'effectivement le confort de travail est amélioré, que le geste sera également effectué plus rapidement, donc on on gagnera une seconde par manipulation, etc. On peut donc tester ainsi la chaîne de montage avant même de la mettre en place. De même avec le système le retour d'effort. C'est donc extrêmement rentable et il existe un véritable enjeu quant au retour sur investissement. Aujourd'hui, une entreprise peut acquérir un système de cave pour 50 millions d'euros.

D'accord pour les applications industrielles. Mais qu'en est-il de l'utilisation domestique ?

Ça coûte trop cher pour l'instant. Et ce n'est pas assez fiable. Ce qui marcherait éventuellement ce serait un système avec un casque, mais ce n'est pas encore au point. Il y a 20 ans la VR était en plein boom. Ça n'a pas pris

antidot
Search and Information Access Platform

L'ACCÈS À L'INFORMATION :
DES PROJETS D'AVENIR DANS TOUTES LES ENTREPRISES

LES NOUVELLES TECHNOLOGIES VOUS PASSIONNENT
VOS COMPÉTENCES NOUS INTÉRESSENT !
REJOIGNEZ-NOUS

Ingénieur H/F :
Leader dans les solutions de recherche et d'accès à l'information, Antidot vous propose d'intégrer une équipe d'ingénieurs et de consultants experts dans la gestion, le traitement et la recherche de l'information. Nous évoluons dans un secteur en plein essor, exigeant d'être à la pointe des nouvelles technologies. De nombreux grands comptes médias, e-commerce ou institutionnels nous font confiance.
Participez à la croissance d'Antidot !

Postes à pourvoir à Aix-en-Provence et Paris,

Envoyez votre candidature à :
jobs@antidot.net

antidot
www.antidot.net

car on ne parvenait pas alors à offrir le service que tout le monde attendait. Le résultat c'est qu'aujourd'hui les gens sont un peu plus frileux à ce sujet. Cela dit, la première licence que j'ai vendue c'était à un lycée technique. C'est là qu'on voit que la démocratisation est en marche. C'est là que j'atteins mon but : accompagner la démocratisation de la réalité virtuelle et tous ces gens qui vont commencer à faire de la VR et qui ne connaissent pas tous ces systèmes compliqués.

La recherche avance-t-elle vite ?

Réponse : Je pense que la plupart des gens diraient que ça n'avance pas assez vite ! Ce n'est pas facile car en fin de compte ça touche à la recherche fondamentale sur l'humain. Or il se trouve qu'on ne sait pas beaucoup de choses sur le fonctionnement de notre cerveau. Pourquoi marchons-nous droit et pas en zigzag ? Pour garder l'équilibre on utilise soit notre oreille interne soit la vue. Mais comment fait notre cerveau pour choisir entre ces deux informations laquelle est la plus fiable ? Surtout dans le cas où les deux ne sont pas d'accord. On a

observé que dans une pièce virtuelle que l'on fait tourner alors qu'on reste immobile, la plupart des gens tombent. On peut donc en déduire que notre cerveau se fie plus au sens de la vue qu'à l'oreille interne. Dans le réel, il est impossible de dissocier ces deux sens et donc ces deux informations. Il en est de même pour le toucher. Si en virtuel je te montre un objet incliné qui est plat en réel est bien ton cerveau va dire que l'objet est incliné. Preuve que la vue domine. Tout un champ de recherche appelé « les illusions perceptives » a d'ailleurs été créé.

Quelles sont les limites de cette technologie ?

Comme je le disais, on en est vraiment à la Préhistoire de la réalité virtuelle et il existe de nombreuses limites. Recouvrir entièrement un champ de vision avec un casque coûte extrêmement cher. Sans compter que l'équipement serait extrêmement lourd. De même, les capteurs 3D ne permettent pas encore de se promener dans toute une pièce. Donc tout ceci est en-

core balbutiant. Pour le moment, même si on intègre parfois d'autres sens, tout est basé sur la vision car c'est le sens qui domine. La véritable problématique est que dans la mesure où on ne sait même pas en fait comment nous percevons l'environnement, il est très difficile à reproduire. Il y a aussi toute une façon d'interagir avec l'environnement virtuel qui reste à inventer : si l'on doit virtuellement se rendre à quelques kilomètres, on ne va pas vraiment marcher, il faut trouver des moyens pour aller plus vite. Des moyens qui soient faciles à intégrer pour les utilisateurs. Et finalement, que va-t-on mettre dans ce monde virtuel ? De la physique inversée, pas du tout de physique ? On pourrait prendre n'importe quelle forme... Qu'est-ce que la réalité vraiment ? Qu'est-ce qu'être soi ? Qu'est-ce que son corps ? La réalité virtuelle pose de vraies questions sur la réalité et sur l'humain. Pour ma part, j'aime à dire qu'il y a toujours une passerelle entre la réalité virtuelle et la réalité. La réalité virtuelle n'est pas faite pour s'échapper de la réalité, elle doit servir à améliorer le monde réel, ne serait-ce qu'un petit peu. ▲

Dassault Systèmes : l'innovation au service de toutes les disciplines

par Mehdi TAYOUBI

Mehdi, vous êtes directeur de la stratégie interactive au sein de Dassault Systèmes et l'un des personnages clé en matière d'innovation dans cette société.

À notre sens l'innovation, dans le domaine du logiciel, vise à créer de nouveaux outils pour de nouvelles perspectives, qu'en dites-vous ?

Oui, cette définition me convient, le logiciel reste à mon sens précisément un outil. Par exemple, en ce qui nous concerne à Dassault Systèmes, nous avons récemment utilisé la 3D temps réel dans un projet innovant, le projet Kheops, pour passer au crible de nos outils 3D l'ensemble d'une théorie scientifique capable d'expliquer intégralement la construction de la pyramide de Kheops. Notre démarche a été la même que celle de ceux qui commencèrent à utiliser la perspective au 15ème siècle dans de multiples disciplines allant de l'art à la médecine. Il s'agissait alors d'une nouvelle manière de représenter le monde, de le voir, de l'interroger donc de se poser des nouvelles problématiques et finalement d'innover : c'est exactement ce que nous avons fait.

Que faire justement donc pour favoriser, encourager et catalyser l'innovation au sein d'une structure comme celle à laquelle vous appartenez ?

Il n'y a sans doute pas une seule méthode pour innover. L'innovation provient bien souvent de l'interdisciplinarité. Prendre quelque chose qui existe dans un domaine qu'on connaît et l'appliquer dans une discipline, qui n'a a priori rien à voir. Cela permet souvent d'ouvrir de nouvelles perspectives innovantes. Non seulement, cela révèle de nouveaux champs d'application et de nouveaux usages. Cela montre aussi comment l'outil logiciel se comporte dans un nouveau contexte, il est mieux testé, challengé. Des retours originaux sont faits à la R&D et les nouveaux champs d'usage profitent de toute la puissance de calcul et de simulation de nos logiciels.

Dans mon équipe on met par exemple en œuvre ce processus d'innovation par le biais du programme de parrainage technique "Passion for Innovation" qui, depuis 2005 aide des particuliers ou des organisations à but non-lucratif à réaliser leurs idées à l'aide des solutions 3D de Dassault Systèmes, gratuitement. Aider un ingénieur à voir son vieux rêve de transporter un iceberg pour résoudre les problèmes d'eau dans le monde est un des récents projets que nous avons soutenus et pour lequel nous avons

développé des composants de logiciels de simulation dédiés. Plus l'idée semble folle, plus elle m'intéresse car elle permet de faire sortir nos ingénieurs et nos logiciels de leur domaine de vol habituel. En général quand un projet suscite une adhésion unanime dès le début, je me méfie. Il faut qu'il y ait des résistances, de l'incompréhension dans un processus d'innovation. La communication, le partage et le faire savoir sont aussi importants que les compétences techniques. Si nous n'avions pas transformé la Géode en salle de réalité virtuelle pour partager avec les journalistes et le grand public, pendant trois ans la théorie sur la construction de Jean-Pierre Houdin, ce projet n'aurait été qu'un projet de recherche de plus, une théorie qui s'appuie certes sur des simulations scientifiques 3D très pointues mais qui aurait fini sa vie, peut-être au fond d'un tiroir. Ce spectacle interactif nous a permis dans les mois qui ont suivi de signer d'autres partenariats en égyptologie avec le MFA à Boston, avec Harvard ou Leeds en Angleterre, pour continuer à innover dans les usages des technologies de simulation pour faire progresser l'égyptologie.



Cette pluridisciplinarité vous la vivez donc à Dassault Systèmes ?

Oui tout à fait, déjà mon équipe est constituée de profils divers, parfois atypiques, en tout cas de personnes qui transgressent bien souvent les règles, qui ont une facilité à passer au-delà du « cadre ». On part donc d'une tribu qui a des rituels, qui sait comment elle fonctionne, qui cherche à inventer tout en cherchant à partager avec ceux qui l'entourent.

Au sein de Dassault Systèmes ensuite, nous collaborons avec des spécialistes de nos différents logiciels : Solidworks, CATIA, SIMULIA 3D VIA, DELMIA et ENOVIA. L'organisation de la société permet cela puisqu'elle a mis en œuvre des outils et des métiers facilitateurs qui permettent à tous ces acteurs hyper spécialisés de communiquer et de travailler ensemble. Les communautés, les réseaux sociaux internes émergent aujourd'hui et facilitent l'innovation, le partage, au-delà des organisations et des territoires physiques. Les mondes virtuels permettent aussi de briser les organisations en silo et favorisent les collaborations transversales. Prenons l'exemple du monde virtuel du plateau de Gizeh, sur lequel nous travaillons. Dans cet univers virtuel, collaborent des architectes, des égyptologues, des ingénieurs spécialisés en simulation, des ingénieurs spécialisés en modélisation, en réalité virtuelle, en robotique, etc. On pensait tout connaître de la pyramide et bien il y a quelques mois, en aidant une équipe de l'université de Leeds à concevoir et simuler un robot nous avons découvert des hiéroglyphes cachés depuis 4500 ans dans un conduit...

Face à cela, quels peuvent être les freins à l'innovation ?

Si une innovation demeure confidentielle, elle reste au stade d'invention. Comme je le disais tout à l'heure, le faire savoir et le partage auprès de différentes audiences est vital. Une des plus grosses difficultés est aussi de connecter l'innovation au monde réel du business et de l'industrialisation.

Chez DS, une de nos forces est justement cette connexion quasi temps réel entre les laboratoires et le business.

Vous travaillez à Dassault Systèmes depuis 10 ans, quelle évolution avez-vous vue à ce niveau ?

Je suis arrivé quand la notion de PLM a été inventée, c'est à dire que l'offre était « transversalisée » et que la proposition de valeur ne se limitait plus à la modélisation 3D d'un objet et à la vérification des contraintes mécaniques applicables. L'enjeu pour l'industrie devenait alors la simulation et la collaboration. C'était ça l'innovation : les clients se transformaient en donneurs d'ordre, ils cadençaient une chaîne de production, ils sous-traitaient à des fournisseurs qui devaient pouvoir accéder à l'espace de travail virtuel.

À titre personnel et plus récemment, la révolution, pour moi qui vient de l'univers du marketing interactif a été l'acquisition des technologies du jeu vidéo, leur intégration dans le cœur de métier de Dassault Systèmes et les actions qui ont fait qu'on a étendu notre activité en sortant de plus en plus du bureau d'étude pour aller vers le consommateur.

Dans mon équipe nous travaillons sur de nombreux concepts qui visent à changer les relations qu'une marque (donc nos clients industriels traditionnels) entretient avec ses consommateurs à travers ce que l'on appelle le « marketing expérientiel » qui s'appuie sur nos technologies de 3D expérientielle. Nous avons récemment transformé des millions de paquets de céréales avec Nestlé en jeu vidéo et avons démontré à la marque que les jeunes consommateurs habitués à la Wii, à la Kinect attendaient de nouveaux modes d'interaction. Dans ce cas précis nous avons utilisé la réalité augmentée et battu tous les records en termes de ventes.

L'opération de que nous avons menée en partenariat avec Europacorp et Nestlé a ainsi permis à ce groupe d'augmenter sensiblement ses ventes : l'innovation consistait à créer un jeu de réalité augmentée présenté sur les paquets de Chocapic et Nesquik. Les champs qui s'ouvrent aux consom-

mateurs sont énormes et très excitants. J'ai vécu et participé à la révolution Internet à la fin des années 90 et ce qui arrive avec nos technologies est encore plus fou ! ▲



Mon channel Youtube avec quelques projets : www.youtube.com/TVniman



Mehdi TAYOUBI, directeur de la stratégie interactive et expérientielle, Dassault Systèmes

Mehdi Tayoubi est un pionnier du marketing expérientiel, de la stratégie de contenu de marque et de la communication numérique, redéfinissant la façon dont les marques B2C et B2B interagissent avec leurs clients. Avec son équipe pluridisciplinaire de Dassault Systèmes, Mehdi travaille à repousser les limites des technologies 3D interactives et fait la promotion des nouveaux usages liés à ces technologies. Il est également en charge de la gestion des partenariats innovants pour l'entreprise et dirige le programme Passion for Innovation.

Cerveau magicien : la réalité virtuelle comme outil thérapeutique

par Roland JOUVENT



Roland JOUVENT,

Le professeur Roland Jouvent est psychiatre à l'hôpital de la Salpêtrière, professeur à l'Université Pierre et Marie Curie et directeur de l'unité CNRS consacrée aux émotions. Il est l'auteur de l'ouvrage *Le cerveau magicien : de la réalité au plaisir psychique*, paru chez Odile Jacob.

Quelle est l'utilité de la réalité virtuelle dans la recherche sur le cerveau ? Quelles applications en faites-vous ?

La réalité virtuelle peut servir à identifier certains mécanismes, par exemple comprendre d'où vient la phobie des hauteurs, comment se comportent la perception, la vision ou l'audition dans certains espaces ou lors de certains déplacements. Elle sert également pour comprendre certaines pathologies et décrire des états pathologiques. Elle est enfin utile dans le traitement de ces états pathologiques.

Question : C'est un outil qui permet de faire de vrais progrès dans tout ce qui touche au cerveau ?

Réponse : Absolument. Les NTICs en général et la réalité virtuelle et la robotique en particulier révolutionnent l'approche des fonctionnalités du cerveau. Il existe en fait deux situations. Dans la première, l'intérêt de la RV, que ce soit une désensibilisation, une habitude ou un apprentissage permet une généralisation de l'habitude et de l'apprentissage car elle est infra réelle. Cela signifie que si vous êtes une phobique de l'ascenseur et que je vous emmène dans votre ascenseur, vous n'aurez plus peur du votre mais des autres, alors que si je vous fais aller dans un ascenseur virtuel, suffisamment peu spécifique, c'est à dire qui est un prototype d'ascenseur, je vais vous désensibiliser à plus d'ascenseurs. Idem pour les araignées, les espaces, le mouvement, etc. L'autre situation, qui tient pour le moment plus de la recherche que de la routine, est qu'en particulier quand on couple la réalité virtuelle avec plusieurs

capteurs, on a accès à une chronométrie d'interactions entre le sujet et l'environnement qui n'est pas accessible à une correction humaine.

Pour quels types de pathologies la réalité virtuelle est-elle particulièrement utile ?

On entrevoit des applications dans plusieurs cas. Prenons l'exemple d'un phobique social qui n'ose pas vous regarder dans les yeux. Si je suis phobique social, que vous me regardez et que je détourne le regard vous ne pouvez pas ajuster votre regard pour suivre le mien en temps réel parce que vous êtes humaine. Si vous êtes un robot ou un avatar virtuel couplé à mon eye tracking, vos mouvements, votre comportement vont être en temps réel synchrones de mes échanges. Grâce à la réalité virtuelle on a ainsi accès à des interactions « humain versus pseudo humain » qui ne sont pas possibles dans le cadre de « humain versus humain ». Tout l'intérêt de cette technologie est donc qu'elle permet de faire ce que nous ne pouvons humainement faire car la chronométrie de ce type d'interaction est trop rapide pour être consciente. Il est en effet impossible de rassurer un phobique sur le fait qu'il peut vous regarder dans les yeux en l'habituant à votre regard quand la réaction se passe en 250 millisecondes. C'est un exemple un peu caricatural mais qui démontre bien que vous, vous ne pourrez pas consciemment corriger votre regard, alors qu'on peut très bien programmer un avatar à partir d'un capteur de mouvement oculaire chez l'autre qui va se comporter d'une façon ou d'une autre en temps réel à 50 millisecondes près. Il y a donc des situations d'interaction humaine qui sont requises pour habituer ou traiter un sujet auxquelles les humains thérapeutes n'ont pas accès parce qu'ils ne peuvent pas réagir assez vite et de façon assez automatique. D'une certaine façon, on pourrait dire que la conscience gêne.

C'est pareil avec un schizophrène, qui n'a pas notre chronométrie et avec qui nous allons pouvoir interagir émotionnellement plus aisément grâce à la RV. Un autre exemple de transfert habitué : on dit toujours que vous pouvez emmener un enfant autiste chez le boulanger pour acheter une baguette mais lui ne saura pas aller acheter un paquet de sucre chez l'épicerie parce que vous aurez fait un apprentissage dit « non transférable ». En réalité virtuelle il est possible d'avoir un générique de marchand et pour simplifier, de désensibiliser ainsi à tout type d'achat dans une boutique.

Sont-ce des méthodes qui se sont démocratisées ?

Ça commence, mais nous sommes encore au stade de la recherche. Les perspectives sont assez impressionnantes et les applications nombreuses. Ce qu'on appelle les « interactions de bas niveau » ont une chronométrie en temps réel qui n'est pas celle de la conversation, qui est beaucoup plus rapide et c'est là que les NTICs supplantent l'humain. Nul doute qu'un bout de la réalité virtuelle va tomber dans le domaine public et devenir un outil de routine pour certains traitements parce que ça augmente l'immersion par rapport à un

thérapeute, ça économise des déplacements. Ce n'est quand même pas si facile d'emmener un sujet en haut de la tour Eiffel ! Ce pan là de la réalité virtuelle va donc devenir de la routine, ça l'est d'ailleurs déjà un peu, mais dans relativement peu d'endroits. En particulier en France.

En réalité virtuelle, on essaie toujours de rendre l'environnement vraisemblable, en particulier visuellement. Cela joue-t-il un rôle dans le traitement des pathologies ?

Réponse : Ce sont des applications pour lesquelles les informaticiens ont cru à tort qu'il fallait augmenter à la fois la vraisemblance et la performance de l'environnement ou le caractère humanoïde alors que justement ça nous sert de ne pas être trop humain, pas trop réaliste dans le traitement de la schizophrénie ou de l'autisme par exemple. Il ne faut pas nécessairement augmenter le réalisme mais avoir au contraire une certaine interchangeabilité par le caractère prototypique des événe-

ments. Il existe des applications plus expérimentales comme reconnaître un visage ou des émotions sur un visage pour lesquelles la vraisemblance est un frein. Le visage est une problématique très compliquée, car il délivre un grand nombre d'informations grâce auxquelles on se différencie d'un autre individu. Or, pour un schizophrène ou un autiste il y a trop d'informations. Ils les traitent moins vite, moins simultanément et donc quand vous faites un sourire ils ont plus de mal à trier les informations pertinentes par rapport au bruit général et vont donc mettre plus de temps pour identifier une émotion. Faire plus simple qu'un humain grâce à un avatar de vous un peu appauvri, sans les cheveux, avec moins d'éléments et qui exprime une émotion avec quatorze ou quinze points qui se déplacent en même temps au lieu de deux-cents, c'est un fantastique outil pour commencer de réapprendre à un schizophrène ou un autiste à reconnaître une émotion et à interagir émotionnellement avec quelqu'un. Car il ne s'agit pas de guérir mais de redonner une compétence partiellement, dans un domaine partiel. Faire de vrais humains humanoïdes, est sans doute utile dans d'autres applications mais en pathologie, non. ▲

[n° 50 | Hiver 2013]

i-MAG

Le magazine de l'association des anciens élèves de l'Ensimag

Thème du prochain numéro : **M2M et objets connectés**

Rédacteur en chef : Jean-Philippe COUTURIER

Vous souhaitez vous investir dans les activités de l'association, participer à nos prochaines manifestations, faire part de votre actualité professionnelle ou personnelle...

Pour nous contacter :

Association des Anciens Elèves de l'Ensimag
68, Bld de Port Royal 75005 Paris - Tél : 00 33 (0)6 28 50 08 85
Email : contact@aae-ensimag.com • Site : www.aae-ensimag.com

Accéder à une réalité physique inaccessible par l'expérience ordinaire

par Étienne PARIZOT



Étienne PARIZOT,
Professeur à l'Université Paris
Diderot

Astrophysicien au laboratoire
« Astroparticule et
Cosmologie », responsable du
groupe « Astrophysique des
Hautes Énergies »
Créateur et responsable du
programme ANR « EVEILS »

Lumière virtuelle sur la Relativité

Un siècle déjà qu'Einstein a bouleversé notre compréhension de l'espace et du temps, grâce à sa théorie de la relativité. Un siècle que ses conséquences les plus déroutantes laissent perplexes des générations d'étudiants, contraints de se résoudre à l'évidence des équations et de leurs innombrables vérifications expérimentales, dans le domaine de la physique des particules ou de l'astrophysique.

On ne peut plus ignorer, aujourd'hui, que le temps n'est pas une grandeur intangible, absolue, et que pendant qu'un siècle s'écoule sur la Terre, un autre système physique peut voir le temps ne progresser que de quelques secondes à peine.

Pourtant, ces bizarreries objectives, qui se heurtent à notre intuition la plus élémentaire, nous n'avons encore jamais eu l'occasion d'en faire une expérience directe, sensible, de les appréhender à notre échelle. La raison en est simple : il n'y a que lorsque les systèmes physiques sont animés, les uns par rapport aux autres, de vitesses proches de la vitesse de la lumière, que de tels « effets relativistes » se manifestent de manière notable.

Or cette vitesse, indépassable, avoisine les 300 000 kilomètres par seconde ! Autant dire que nous ne sommes pas près de les voir de nos yeux, ces propriétés inattendues de l'espace-temps ! À moins... que l'on ne parvienne à s'immerger dans un monde où la vitesse de la lumière serait ramenée à quelques mètres par seconde !

Pour la Réalité Virtuelle, la création d'un tel monde devrait être un jeu d'enfant...

La 3D, c'est dépassé !

Avec le développement des technologies de l'image et de la simulation numérique, ce qu'on appelle aujourd'hui, presque affectueusement, « la 3D », fait partie de notre quotidien. Le cinéma surfe sur la vague, pour le plus grand plaisir des spectateurs, ravis d'assister à des scènes qui « sortent de l'écran » et se manifestent devant eux, en trois dimensions.

Mais qu'entend-on par trois dimensions ? Simplement que pour repérer la position d'un point dans l'espace, il faut 3 coordonnées : latitude, longitude, altitude, par exemple. Pour l'ENSIMAG par exemple, cela donne 45,19° Nord, 5,77° Est, 210 m. Pourtant ces coordonnées ne donnent la position que dans le référentiel terrestre. En réalité, la Terre tourne sur elle-même, et autour du Soleil, et le Soleil tourne autour de la Galaxie, etc. : les bâtiments de l'ENSIMAG, pourtant au repos dans le référentiel terrestre, parcourent en réalité une vaste trajectoire dans le cosmos, et il est clair que les trois coordonnées ci-dessus ne suffisent pas à préciser, *pour tout le monde*, une position particulière. Pour



Effet de distorsion relativiste : la tour Eiffel vue, avec le même champ de vue, au repos (en haut) et à une vitesse proche de la vitesse de la lumière (ci-dessus).

© Tony Doat, pour le groupe EVEILS

ce faire, il faut ajouter une quatrième coordonnée : le temps. Si l'on parle de l'ENSIMAG le 22 juin 2012 à 14h37, tout le monde peut alors s'accorder sur une unique position (moyennant les conversions adéquates), quel que soit le référentiel choisi : ces quatre coordonnées spatiotemporelles, latitude-longitude-altitude-instant, définissent de manière univoque un point de l'espace-temps et un seul. Aussi n'avons-nous pas affaire à un espace à 3 dimensions, mais à un espace-temps à quatre dimensions.

Le temps, c'est par où ?

Or, de même qu'il est possible de s'orienter dans l'espace, de pivoter sur soi-même pour changer la direction de notre regard, et transformer l'avant en la gauche, ou le haut en l'arrière, il est possible de pivoter dans l'espace-temps et de changer, dans une certaine mesure, la direction du temps ! Pour cela, il suffit de changer de vitesse ! Il s'agit là d'une découverte extraordinaire, mais dans la mesure où nous changeons de vitesse des centaines de fois par jour et observons sans cesse des objets en mouvement, on peut se demander pourquoi il a fallu attendre 1905 pour s'en rendre compte ! C'est simplement que les vitesses relatives auxquelles nous avons affaire sont bien trop faibles. Pour changer notablement la direction du temps, au sein de la structure globale et immuable de l'espace-temps, il faut s'approcher de la vitesse de la lumière.

Si nous pouvions le faire, nous verrions des phénomènes étranges. Nous verrions les lignes droites s'incurver ; nous comprendrions qu'un événement peut être à la fois antérieur et postérieur à un autre, suivant le référentiel choisi ; nous pourrions voir devant nous des objets se trouvant en réalité derrière ; nous pourrions même partir pour un voyage interstellaire, et revenir sur Terre plus jeunes que nos propres enfants !

Hélas, nous ne pouvons pas aller suffisamment vite, ou bien, ce qui revient au même, la vitesse de la lumière est trop rapide. Qu'à cela ne tienne : réduisons-là !

EVEILS et la Relativité Virtuelle

Pas dans notre espace-temps, bien sûr ! Mais il est possible de détourner les outils ordinaires de la Réalité Virtuelle (ou RV), et de programmer un monde virtuel quadridimensionnel où la vitesse de la lumière serait facilement accessible. C'est l'un des objectifs majeurs du projet interdisciplinaire EVEILS (« Espaces Virtuels pour l'Enseignement et l'Illustration Scientifique »), soutenu financièrement par l'Agence Nationale pour la Recherche (ANR). Il regroupe une petite équipe de physiciens, d'informaticiens spécialistes de RV, et de chercheurs en didactique, désireux d'explorer les possibilités offertes par un tel outil de simulation et

d'immersion pour l'enseignement et la compréhension de la théorie de la Relativité, réputée difficile et abstraite.

Après trois ans de développement, les premiers résultats sont fascinants, et les quelques privilégiés qui ont déjà pu s'immerger au sein de ce monde relativiste, dans la salle de RV du laboratoire LIMSI (Orsay, CNRS), en ont encore les yeux qui brillent. À cause des merveilles entrevues, assurément, mais peut-être aussi de quelques larmes retenues avec peine : n'est-ce pas magnifiquement émouvant de voir pour la première fois ces effets que l'on croyait à jamais inaccessibles à des yeux humains ? Mais la Réalité Virtuelle a des ressorts insoupçonnés, et Einstein s'en exalte à coup sûr lui aussi, depuis son séjour d'outre espace-temps ! ▲

DIVE DEEPER
THANKS TO
NETWORK INTELLIGENCE

WE ARE LOOKING FOR
TALENTED INDIVIDUALS

Check current job openings on:
www.qosmos.com in the "Careers" section.

Deep traffic
understanding
based on
protocol metadata

Join the world leader
in Network Intelligence
technology.

QOSMOS
Your Network is Information

Laval Virtual : le rendez-vous international de la VR en France

par **Matthieu LÉPINE**

Qu'est-ce que Laval Virtual et depuis quand cet événement existe-t-il ?

Laval Virtual est un événement né d'une volonté politique de développer les nouvelles technologies en Mayenne qui existe depuis 1999. Agglomération moyenne riche d'un patrimoine certes, mais ancrée dans une région plutôt rurale, Laval ne disposait pas du terreau pour développer ces technologies, nous sommes donc partis de zéro. Aucune université des environs ne développait ces thématiques, aucune entreprise à proprement parler non plus. L'idée était de trouver une façon de démarquer la ville d'une agglomération identique et de donner une autre image au département. Le choix se portait sur la réalité virtuelle. À l'origine, l'édition de 1999 était prévue pour être un coup d'essai, pour voir si le projet de réalité virtuelle était une piste sérieuse, susceptible d'être pérennisée. Car derrière cet événement, il y avait déjà l'idée de développer tout un pôle ! La première édition a rencontré un très beau succès avec la participation de 30 à 40 entreprises partenaires et de quelques chercheurs. Bref, la formule a pris dès le départ et l'événement est devenu régulier. Toute une stratégie a donc été déployée pour axer la ville de Laval autour de ces nouvelles technologies. Un incubateur a été créé pour favoriser le développement d'entreprises, un centre de ressources technologiques a vu le jour et des formations sont venues compléter le dispositif : écoles d'ingénieurs, Master de recherche, formations supérieures. La formation, les entreprises, la recherche et un événement, Laval Virtual constituent ainsi un pôle complet autour de la réalité virtuelle. Depuis, tous les ans la manifestation a lieu, grandit, on espère s'améliorer et prend une ampleur de plus en plus importante avec un rayonnement qui est maintenant international, dans le domaine de la réalité virtuelle en tout cas. Laval Virtual est désormais une référence.

Quel est le bilan de l'édition 2012 ?

Réponse : L'édition 2012, la 14ème, a rassemblé environ 85 exposants, entreprises et laboratoires de recherches confondus venus sur le salon pour présenter des solutions, des travaux de recherche etc. Nous avons accueilli 4400 participants professionnels ! Il faut préciser que Laval Virtual est organisé en deux temps. L'événement a lieu sur cinq jours, du mercredi au vendredi l'accès est réservé aux professionnels, aux chercheurs et aux étudiants qui participent aux compétitions ou aux conférences. Le week-end, le salon ouvre au grand public. Cette année, ils ont été 9000 à en pousser les portes. C'est donc un beau succès à la fois pour la partie professionnelle, puisque la fréquentation a augmenté de 40 % environ en 4 ans, et pour la partie grand public dans la mesure où nous avons atteint un niveau difficile à dépasser et qui est déjà tout à fait satisfaisant. Le grand public apprécie toujours la manifestation et c'est encourageant de voir qu'elle suscite autant la curiosité. Ce ne sont pas des spécialistes, ils viennent donc pour découvrir des nouveautés, pour voir tout simplement ce qui existe. Laval Virtual est une chance car finalement peu d'événements autour de la réalité virtuelle existent, en France mais même dans le monde et c'est donc une occasion quasiment unique pour le grand public de venir à la rencontre de cette technologie, de toucher des produits, des solutions qui sont pour l'instant dans des laboratoires mais qui seront peut-être demain dans notre quotidien...

Laval Virtual s'inscrit donc dans une démarche de démocratisation de l'accès à la réalité virtuelle ?

Oui, nous essayons de la démocratiser à la fois auprès du grand public, c'est évident, mais également auprès des professionnels. Pour le grand public il s'agit de faire découvrir des technologies qu'il connaît déjà plus ou moins par le biais des jeux vidéo avec notamment la Wii mote, la Kinect, les écrans en relief. Le grand public a déjà un pied dedans, ou plutôt la réalité virtuelle a déjà un pied dans notre quotidien. Vis-à-vis des professionnels, c'est sensiblement la même chose, à ceci près que nous montrons des solutions un peu plus pointues, plus orientées métiers. Mais il y a encore beaucoup de travail pour que tous les secteurs d'activité connaissent cette technologie et l'utilisent dans un futur proche. Des secteurs d'activité comme l'automobile, l'aéronautique et d'autres connaissent le potentiel de la réalité virtuelle et l'ont adoptée mais aujourd'hui nous nous adressons aux personnes de la santé, aux urbanistes, aux architectes, dirigeants du patrimoine, au domaine de la muséographie, du spectacle aussi. Un public très varié donc et nous avons conscience d'avoir encore beaucoup à faire pour que la VR touche tout le monde, parce qu'elle peut vraiment être utile dans tous les domaines.

Vous parlez là de corps de métiers et d'industrie, mais quel usage pourrait-on faire de la réalité virtuelle dans notre quotidien ?

Quelques usages apparaissent de plus en plus dans les foyers. Avec la Wii mote et la Kinect on est vraiment dans le jeu vidéo. Ensuite, tout dépend de si l'on englobe sous le terme réalité virtuelle tout ce qui est réalité augmentée, qui fait de plus en plus partie de notre quotidien. Sur les smartphones, les tablettes, la Nintendo 3 DS, nous avons aujourd'hui des applications de réalité augmentée, des applications

qui peuvent rester dans le domaine du jeu comme elles peuvent s'appliquer au domaine culturel. Donc tout cela se démocratise, entre dans nos maisons, dans notre quotidien. Beaucoup de choses sont encore exclusivement à usage professionnel, mais on n'y vient. On pourrait par exemple imaginer projeter quantité d'images interactives sur ses murs, en changer la couleur d'une simple apposition de la main, changer un tableau rien qu'en touchant l'image... Des idées de ce type sont tout à fait concevables avec les technologies qui existent aujourd'hui, mais cela implique que le grand public les accepte et adapte son intérieur. Énormément de concepts existent aussi dans ce qui touche à l'informatique ubiquitaire, c'est-à-dire la disparition des objets numériques qui peuvent être remplacés par des objets du quotidien. Des expériences ont été menées où l'on pouvait décrocher le téléphone en saisissant une banane. Cela existe et fonctionne même. Encore faut-il s'équiper, ne serait-ce que d'un projecteur de son. Ces nouveaux usages impliquent de révolutionner notre intérieur !

Quels sont les obstacles à l'utilisation de la VR au quotidien ?

C'est essentiellement une question de budget. Prenons l'exemple des jeux vidéo pour être tout à fait concret. Il n'y a encore que peu de jeux vidéo développés en 3D parce que finalement peu de foyers sont équipés de téléviseurs en relief. Le marché grand public est un marché qui écoule des millions d'unités et qui nécessite une certaine maturité alors que dans le milieu professionnel, on peut se permettre d'investir et de faire des tests avec des produits. Il y a en cela souvent un décalage relativement important entre le grand public et le milieu professionnel. C'est donc une question de coûts, mais aussi une question de culture, d'appropriation des technologies. On constate par exemple que peu de gens sont équipés en lecteur 3D, alors qu'ils ne sont pas beaucoup plus chers... Il faut au grand public le temps de mesurer les possibilités offertes par une technologie, d'en percevoir la pertinence pour son propre usage. Entre ce qu'on peut imaginer quand on en connaît le potentiel et ce que le public perçoit, il y a

souvent un écart important qui peut être source de frustration pour les designers, les concepteurs, créateurs et autres développeurs qui pourraient faire tant de choses géniales avec les technologies qui existent. Le grand public les a finalement à portée de main car la possibilité de s'équiper existe, mais ils n'ont pas forcément la volonté de le faire.

N'y a-t-il pas aussi une limite technique dans la mesure où le quidam ne sait pas forcément installer cette technologie et s'en servir ?

En effet. C'est pour cela que ce qui est primordial dans le domaine du grand public, c'est la standardisation. Aujourd'hui il y a beaucoup d'idées, beaucoup de projets, beaucoup de concepts mais pour qu'ils soient utilisés à grande échelle ils doivent être standardisés. C'est souvent un frein d'ailleurs, on l'a vu dans la domotique, un concept qui date de plusieurs dizaines d'années, dont les produits intègrent seulement au compte-gouttes notre quotidien alors que des projets dorment dans les tiroirs. Il est par ailleurs intéressant de relever que des produits comme la Wii mote et la Kinect qui sont issus du monde de la réalité virtuelle et utilisés aujourd'hui dans nos salons pour les jeux vidéo, reviennent ensuite dans la sphère professionnelle parce que les laboratoires de recherche et les entreprises utilisent ces outils qui se sont démocratisés pour faire des tests, car leur coût est bas et qu'ils permettent déjà créer beaucoup de choses.

Quels progrès reste-t-il à faire dans le domaine de la réalité virtuelle ?

Grâce à Laval Virtual nous sommes au premier rang pour observer l'évolution de la VR. En 1999, nous présentions des projets de laboratoires un peu expérimentaux. On voyait à peu près comment ça pouvait être utilisé et à quoi cela pouvait servir, mais la démarche était très axée sur la technologie en elle-même. Depuis 3, 4 ans la pensée est orientée vers l'usage plus que vers la technologie pure. Preuve d'une certaine maturité du marché. Évi-



Matthieu LÉPINE,
Directeur de Laval Virtual

À l'issue de ses études supérieures à l'ISTIA, Matthieu Lépine s'investit dans l'événementiel. Il intègre l'équipe du Laval Virtual, en 2003, intègre tout d'abord l'équipe sur la partie logistique et technique, puis sur la partie commerciale avant d'en prendre la direction cinq ans plus tard.

demment, il reste beaucoup de technologie derrière, beaucoup de recherche mais la technologie sans usage n'a pas d'intérêt. À l'heure d'aujourd'hui nous en sommes à un stade où nous réfléchissons plus en termes d'usage, de marché. Nous avons atteint une sorte de palier et il nous faut donc nous demander ce que sera demain, de quoi nous aurons besoin pour repasser dans une phase plus technologique, lancer une nouvelle dynamique. Car passer par ce stade de recherche pure axée sur la technologie est une nécessité. Sans cette étape, la réalité virtuelle ne sera plus réalité virtuelle puisqu'elle fera parti de notre quotidien. Lui donner ce nom n'aura alors plus de sens. La question qui se pose donc maintenant est quelle est la prochaine étape ?

Est-ce le thème de l'édition 2013 ?

Effectivement le thème central de la prochaine édition de Laval Virtual est «The next big step». L'enjeu est posé. Quel est le prochain pas ? la prochaine grande étape qui va en quelque sorte révolutionner notre quotidien, bouleverser notre futur d'ici 10 à 15 ans ? C'est difficile aujourd'hui de se projeter mais des pistes se distinguent, comme tout ce qui touche à l'image holographique, interactive. Actuellement des concepts existent mais nous sommes encore loin du véritable hologramme tel que nous l'imaginons : l'image qui flotte dans l'air, sans support et que nous pourrions manipuler de manière naturelle et interactive. Il y a aussi tout ce qui tourne autour du contrôle par le cerveau, qui est encore au stade du laboratoire ou encore tout ce qui touche à l'humain augmenté. En d'autres termes comment améliorer les capacités de l'homme à la fois physiques et cognitives, le rendre plus intelligent, augmenter sa mémoire, sa perception visuelle, auditive aussi, augmenter sa force physique dans le cas de personnes handicapées ou âgées ?

À quels domaines de recherche la réalité virtuelle est liée ?

Si la réalité virtuelle fait évidemment appel à la recherche fondamentale au niveau des technologies informatiques et électroniques, elle va également bien au-delà car elle est liée à nos cinq sens, ainsi qu'à un sixième sens : notre

pensée, notre esprit. Or, bon nombre de questions sur les aspects psychologiques, cognitifs c'est-à-dire comment fonctionne notre cerveau pour percevoir certaines choses, n'ont pas encore trouvé de réponses. Quand on crée une réalité virtuelle en trois dimensions et qu'on doit faire en sorte que la personne, l'utilisateur soit bien dans cet environnement et qu'il le comprenne comme s'il était dans un espace réel, il faut tout de même réussir à tromper le cerveau. Rien que ça ! Et pour le tromper, il faut le comprendre. La réalité virtuelle est donc également indissociable de la recherche en perception cognitive, en physiologie.

La synergie entre universités et entreprises est donc importante ?

Oui, c'est un peu le principe de Laval Virtual qui se veut le rassembleur de tous les acteurs du domaine : les entreprises qui produisent, qui utilisent, les chercheurs qui sont plus en amont, les étudiants parce qu'ils sont les professionnels et chercheurs de demain et également le grand public, probable utilisateur de demain. En fin de compte, l'un des fondements de cette manifestation est de réunir à un instant T et en un même lieu tous les acteurs pour qu'ils puissent échanger. Il est primordial que le milieu des entreprises et celui de la recherche puissent communiquer pendant toute la durée de l'événement et ce sont ces échanges, cette émulation qui font toute la richesse de Laval Virtual. Suite à ces rencontres, des projets émergent, portés par des entreprises ou des laboratoires de recherche. En somme Laval Virtual c'est avant tout des rencontres. Le sous-titre en est d'ailleurs « Rencontres internationales de la réalité virtuelle et des technologies convergentes » et le mot important dans ce libellé est « rencontres ». Il a énormément de sens, car au-delà de tout ce que nous mettons en œuvre ; un salon, des conférences scientifiques professionnelles, etc. l'idée est de faire en sorte que les gens se rencontrent.

Vous décernez des Laval Virtual awards, comment cela se passe-t-il ?

Les Laval Virtual awards sont un peu les Oscars, les Césars de la réalité virtuelle. Nous organisons un concours pour lesquels les gens nous envoient leurs réalisations, leurs démonstrations suivant différentes catégories : aéronautique, automobile et transports, médecine et santé, etc. Nous recevons chaque année une cinquantaine de projets qui sont étudiés par un jury international composé à la fois de chercheurs et de professionnels. De cette façon, lesdits projets sont étudiés à la fois sur le plan technique et sur le plan commercial. L'événement regroupe environ 600 personnes : les participants de Laval Virtual ainsi que toute la communauté de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée.

Que faudrait-il encourager et améliorer pour que la réalité augmentée intègre plus rapidement les entreprises et notre quotidien ?

La démocratisation est en marche. Tout est présent, tout existe pour que la réalité virtuelle intègre les entreprises d'aujourd'hui et de demain. Les technologies sont souvent portées par de nouvelles personnalités dans les entreprises. C'est-à-dire que pour que de nouvelles technologies intègrent le monde de l'entreprise, il faut former les étudiants qui vont les apporter dans leur bagage. Ce sont eux les meilleurs porte-parole, eux qui peuvent évangéliser dans les entreprises. C'est certainement l'un des rôles fondamentaux qu'ils peuvent avoir, bouleverser les habitudes et faire évoluer les pratiques. Quant à accélérer fondamentalement le rythme d'adoption de ses nouvelles technologies... Ce n'est peut-être pas aussi rapide qu'on le souhaiterait, c'est évident. L'enjeu est de réussir à prouver à une entreprise le retour sur investissement. En ces temps de crise elles cherchent des investissements sûrs, avec un retour sur investissement à moyen terme. Elles investissent donc quand elles le peuvent et à condition d'être assurée du retour sur investissement. Dans certaines activités il est assez évident, pour d'autres il faut encore convaincre !

Retrouvez toute l'actualité de Laval Virtual et de la réalité virtuelle sur <http://www.laval-virtual.org/>

Vers de nouveaux modes de visite virtuelle à 360°

par Louis DORARD

La visite virtuelle est un outil auquel le grand public commence à s'habituer, et la plupart d'entre nous en connaît le mode de navigation, grâce à des outils comme Google Street View et Art Project. Elle consiste en une succession de photos à 360° reliées entre elles, dans lesquelles on peut déplacer son regard librement.

Ce véritable média interactif offre l'avantage de nous faire prendre connaissance et nous aider à mieux nous représenter un endroit sans avoir à nous déplacer, ce qui est particulièrement appréciable pour les endroits à risque, restreints d'accès ou éloignés. Dans l'immobilier, cela permet de susciter l'intérêt d'un internaute qui visite un site d'annonces, ainsi que de faire en sorte que les visites réelles soient plus qualifiées, ce qui représente une économie de temps et de coûts (transports...).

Cependant, on remarque que sur un système comme Street View il faut beaucoup de clics pour se déplacer. Peut-on envisager un système plus fluide, intuitif, facile à utiliser, et plus adapté aux tablettes qui permettent un mode d'interaction *multitouch* ? Comment faire le pont entre des photos 360 très rapprochées et de la vidéo 360 ? C'est sur ces questions que se penche Concept Immo Global depuis septembre 2011. À l'origine intégrateur de nouvelles technologies pour le secteur de l'immobilier professionnel, la *startup* bénéficie aujourd'hui du statut de Jeune Entreprise Innovante pour son projet de Recherche & Développement sur un nouveau système de visites virtuelles basées sur vidéos 360°.

Création et diffusion d'une visite virtuelle

La réalisation d'une visite virtuelle commence par la captation d'images

omnidirectionnelles, qu'on appelle aussi « sphériques » ou « à 360° » (il s'agit en fait de 360° horizontalement x 180° verticalement, par opposition au cylindrique où le champ de vision vertical est plus réduit). Pour cela, on recolle des images prises par différents objectifs (ou le même objectif qu'on déplace) et recouvrant tout le champ de vision. On obtient alors la texture d'une sphère.

On restitue l'image captée grâce à un moteur 3D contenant donc une sphère texturisée de l'intérieur, au milieu de laquelle se trouve une caméra qu'on peut incliner ou faire pivoter grâce à la souris ou son doigt sur les tablettes tactiles. Cela donne l'illusion d'être immergé dans l'environnement qui a été photographié et de pouvoir y déplacer librement son regard. L'affichage d'icônes cliquables rattachées à des points précis de la sphère permet d'ajouter une certaine interactivité. Le clic peut par exemple déclencher l'affichage de contenu texte ou multimédia, ou le chargement d'une autre texture ce qui permet de passer d'un endroit à un autre.



Les visites ainsi créées sont principalement diffusées sur internet et visualisées sur du matériel grand public. Dans l'immobilier, les usages de l'informatique sont souvent mobiles et la compatibilité avec les tablettes numériques est primordiale. On peut également envisager de diffuser les visites virtuelles dans des showrooms immersifs, lors de salons immobiliers ou au siège d'un grand groupe. Ces showrooms peuvent prendre la forme d'une pièce carrée dans



Louis DORARD,
Ensimag 2008 & UCL 2012

Louis rejoint Concept Immo Global en septembre 2011, après avoir obtenu son PhD en Machine Learning à University College London, tout en fondant eAuteur, un service en ligne de protection de droits d'auteur. Chez Concept Immo Global (www.concept-immo-global.com), société spécialisée dans le conseil et l'intégration de nouvelles technologies pour le secteur de l'immobilier professionnel, il est en charge de la Recherche & Développement et travaille à la création de nouveaux outils et technologies pour la visite virtuelle et la vidéo 360°. Ses compétences en Recherche, son expérience entrepreneuriale et sa passion pour l'image le guident dans la mise en œuvre d'un projet ambitieux de R&D en collaboration avec plusieurs laboratoires de recherche universitaires et privés.

laquelle chaque mur est un écran, d'une sphère gonflable dans laquelle on peut rentrer, ou d'une salle disposant d'un grand écran cylindrique (recouvrant 180° idéalement). Ces dispositifs ont l'avantage d'être beaucoup plus immersifs mais requièrent une définition d'image élevée.

OmniTour : un mode de navigation à mi-chemin entre la visite photo et le jeu vidéo

Quand les clichés à 360° d'une visite virtuelle sont de plus en plus rapprochés dans l'espace, on peut les considérer comme étant des *frames* d'une vidéo, ce qui implique une forte similitude d'une image à l'autre (donc l'utilisation de techniques de compression vidéo) et un défilement plus fluide des images. Pour une visite virtuelle, on peut donc chercher à jouer la vidéo 360° d'un parcours avec intersections, dans l'espace et non dans le temps. Par exemple, si j'avance et me rapproche d'une intersection tout en regardant

à gauche, je vais automatiquement passer sur le segment de la vidéo qui correspond à la trajectoire partant à gauche. La navigation, qu'on appelle "OmniTour" dans la bibliographie, est un peu comme celle d'un jeu vidéo sauf que les déplacements sont limités à des trajectoires préalablement captées par la caméra 360.

Un avantage de ce mode de navigation-là par rapport au jeu vidéo est que le mode d'interaction est plus simple : on déplace son regard de la même façon que dans une photo panoramique, ce à quoi on rajoute seulement la possibilité d'avancer ou de reculer. Pour l'utilisateur, la navigation est plus fluide qu'en cliquant successivement sur des flèches. Cela permet une plus grande immersion et évite les problèmes de perte d'orientation qui surviennent quand on est téléporté d'un endroit à un autre comme dans la visite basée sur photos. Les cas d'utilisation envisageables sont ceux où on cherche à représenter la navigation dans un lieu de façon fidèle, plutôt que d'en donner une vue d'ensemble ; par exemple, la visite d'un centre commercial, ou la visite de lieux touristiques.

Pour la représentation de projets immobiliers qui n'existent qu'au stade de modélisation 3D, on pourrait facilement permettre un déplacement totalement libre comme dans un jeu vidéo, avec un rendu 3D temps réel. Une alternative consisterait à générer une vidéo 360 avec des images précalculées de meilleure qualité (en « lancer de rayon ») et d'utiliser la navigation OmniTour. Cela permettrait du photoréalisme et donc une plus grande immersion, tout en ayant une partie de l'interactivité qu'on retrouve dans le jeu vidéo.

Afin que le système fonctionne, il faut être capable de géolocaliser les frames de la vidéo. Cela est simple dans un modèle 3D ou en extérieur grâce au GPS, mais plus complexe en intérieur. Il faut alors utiliser des algorithmes de vision par ordinateur qui vont être en mesure d'analyser l'image panoramique afin de reconnaître les intersections et estimer la trajectoire de la caméra. Cela peut aussi être couplé à des signaux provenant de capteurs externes (radio, accéléromètres, etc.).



Get a world of experience with Axway



Axway has a global presence in more than 20 countries and employs 1,700 people worldwide.

EUROPEAN HEADQUARTERS
26, Rue des Pavillons
92807 Puteaux Cedex
France
P: +33 (0) 1.47.17.24.24
F: +33 (0) 1.47.17.22.23

CORPORATE HEADQUARTERS
6811 East Mayo Blvd.
Phoenix, AZ 85054
USA
P: 480.627.1800
F: 480.627.18011

Axway is a world-class business-to-business software provider whose employees share a commitment to innovation, creativity and working together in a dynamic, rewarding environment.

Our employees benefit from Axway's rich and culturally diverse global work environment, in which each individual's long-term career goals are identified, valued and supported.

Axway's experienced leadership, proven technology, product expertise, and strong relationships with a broad base of customers and partners make our company an exciting and challenging place to work.

Our employees originate from 20 different locations throughout the world. We believe that providing each of them with an equal employment opportunity is our fundamental responsibility.

Offering competitive salary and benefits packages, Axway is seeking smart, creative and dynamic people to join our world-class team.

In 2012, Axway is recruiting 200 new employees. Be one of them.
Join Axway now.



La vidéo 360° sur Internet : de nombreux défis

Bien que le concept de visite virtuelle basée sur vidéo 360° existe depuis au moins 2003 (projet "Interactive Visual Tour" de Microsoft Research), il n'a jamais été exploité sur internet. Ce n'est qu'il y a peu que des sociétés ont commencé à proposer la diffusion de vidéos 360° sur internet, pour la bonne raison que leur poids est cinq à six fois celui d'une vidéo normale, ce qui représente un frein considérable. La résolution des images qu'on peut transmettre sur une connexion standard est donc bien moindre en vidéo qu'en photo 360°. Et même si le contenu était stocké en local, le décodage et l'affichage posent un réel problème, surtout si on veut faire en sorte que la partie de l'image panoramique qui est vue soit toujours en HD.

Une première solution à ce problème est l'utilisation du processeur graphique (GPU), à la fois pour les calculs 3D et le décodage de la vidéo. Cela

n'est possible au sein d'un navigateur web que depuis la version 11 de Flash sortie en octobre 2011, notamment à l'aide de Stage3D et StageVideo. Notons également le standard WebGL pour la 3D qui est en cours d'adoption par les principaux navigateurs.

D'autre part, même si aucun système de diffusion de vidéo 360° en production aujourd'hui ne le propose encore, il devrait être possible de nettement améliorer les performances à l'aide d'une astuce que l'on retrouve dans la photo 360° : on découpe l'image en tuiles et on ne charge que celles qui sont nécessaires pour la visualisation, c'est-à-dire celles qui se trouvent dans le champ de vision virtuel de l'utilisateur. Cela fait, du coup, bien moins de données à transmettre, décodage et afficher.

Plusieurs problématiques subsistent cependant : vaut-il mieux utiliser la

bande passante pour charger des *frames* de tuiles voisines ou des *frames* de tuiles actuelles mais plus loin dans le temps ? Comment gérer le cas où l'utilisateur tourne son regard plus rapidement qu'on ne peut transmettre les tuiles ? Comment combiner un encodage efficace de la vidéo, de type *interframe* (on représente les deltas d'une image à l'autre plutôt que les images elles-mêmes), avec la nécessité du « *random access* » qui est celle de pouvoir décodage une nouvelle tuile à n'importe quel moment, suite à un déplacement du regard de l'utilisateur ?

On peut penser que c'est en apportant des éléments de réponse concrets à ces questions qu'on pourra augmenter significativement la qualité des vidéos 360° diffusées sur internet, et qu'elles pourront alors faire leur apparition dans des systèmes de visite virtuelle grand public. ▲

Quels innovations matérielles au service de la réalité virtuelle ?

par Christophe CHARTIER



Vous êtes président et co-fondateur d'Immersion, entreprise spécialisée en réalité virtuelle et solutions 3D immersives.

Pouvez-vous nous parler de votre activité ?

J'ai créé cette entreprise en 1994 autour de trois notions : immersion, interaction et imagination. Immersion car nous plongeons l'utilisateur dans un environnement virtuel. Le cerveau, bluffé, plonge dans une nouvelle réalité. Interaction car nous offrons la possibilité de modéliser cet environnement immersif avec des gants ou une *wiimote* pour le grand public. Imagination car nous adaptons et faisons évoluer en permanence les logiciels et les contenus. Immersion se concentre à ses débuts sur la commercialisation des outils de pointe de l'imagerie 3D, tels que les casques de réalité virtuelle. Très vite cependant, les solutions se complexifient. La simulation visuelle voit naître ses premières applications dans l'automobile, notamment pour le marketing de la Citroën Xsara Picasso. Immersion est à la pointe de ce mouvement et décide dès lors de proposer des solutions clés en main de

réalité virtuelle. Aujourd'hui, nous avons trois activités : la distribution revende de matériel, la recherche et développement pour créer nos propres produits et la réalisation de projets sur mesure pour des grands groupes comme Louis Vuitton, Renault ou Airbus...

Avez-vous constaté une évolution depuis le début de votre arrivée sur le marché ?

Alors que les laboratoires, industriels de l'automobile et de l'aéronautique étaient convaincus de la pertinence de l'usage de la Réalité Virtuelle, de nouveaux acteurs montrent aujourd'hui un intérêt croissant pour cette technologie. La Réalité Virtuelle ne serait donc plus considérée comme un « gadget » mais un réel outil dont le retour sur investissement à court terme serait intéressant. Réduction des coûts, limitation des déplacements, la Réalité Virtuelle comme outil collaboratif séduit peu à peu un spectre plus large de professionnels. Prendre une décision en visioconférence ou valider une revue de projet en stéréoscopie à distance sont des pratiques qui se développent et deviendront peut-être les standards de notre futur quotidien professionnel.

Y a-t-il une tendance qui émerge ?

Incontestablement, le travail collaboratif à distance. Il permet le partage d'informations à haute densité de pixels, optimise la prise de décision, évite les déplacements entre les différents sites d'un même groupe. C'est un enjeu colossal pour les entreprises disposant de sites distants. Jusqu'alors, les déplacements étaient inévitables. En effet, il n'est pas question ici de réunions où afficher un diaporama et prendre des notes suffisent. Il s'agit de réunions de travail où le partage de données (logiciel métiers) et leur modification en temps réel.

Avez-vous déjà équipé des entreprises avec ce type de système ?

J'ai en tête deux exemples. Nous avons conçu un projet d'avant-garde pour CGGVeritas, avec 3 salles de visualisation dédiées à la visioconférence et à la modélisation de données. CGGVeritas souhaitait se doter de murs d'images permettant de réaliser des visioconférences aux fonctionnalités avancées : avec plus de 8 000 salariés, communiquer et partager des données le plus facilement possible est une nécessité. <http://www.immersion.fr>



Christophe CHARTIER,

Autodidacte passionné par la Réalité Virtuelle, Christophe Chartier, Président co-fondateur d'Immersion, se lance en 1994 avec la conviction que les applications relatives à la Réalité Virtuelle vont se démocratiser.

Aujourd'hui, Immersion est le spécialiste européen des solutions de simulation visuelle et de réalité virtuelle clé en main sur mesure. Immersion participe également aux principaux projets de recherche nationaux et européens sur la réalité virtuelle et sur la réalité augmentée.

Formez-vous à la maîtrise des risques !

par Domitile LOURDEAUX

V3S : un environnement virtuel pour la formation à la maîtrise des risques

La réalité virtuelle, de par sa capacité à simuler de manière crédible l'activité sans danger réel pour l'utilisateur ou son environnement, s'impose peu à peu comme un outil pertinent pour la formation à des situations industrielles.

Notamment, elle semble prometteuse pour la formation dans les industries à haut risque où la maîtrise des risques est devenue un enjeu central, dont l'importance est régulièrement rappelée de manière tragique par des catastrophes telles que celles d'AZF ou Fukushima.

Cependant, il s'agit de systèmes socio-techniques fortement complexes avec un fort enjeu pour la compréhension des facteurs humains, organisationnels et technologiques, de leur impact sur les processus décisionnels et la régulation de l'activité, ainsi que sur la sécurité.

Des aspects multiples à gérer

Ces systèmes sont d'autant plus complexes lorsqu'ils impliquent plusieurs personnes et des activités sociales. Or, les modèles existants peinent à gérer des environnements virtuels à la fois pertinents d'un point de vue pédagogique, crédibles et aussi complexes.

Par exemple, certains environnements proposent un contrôle pédagogique mais l'apprenant est contraint de suivre une procédure prescrite ne favorisant ainsi pas une approche exploratoire et un apprentissage par essai-erreur. D'autres environnements permettent de reproduire des environnements

proches de la réalité mais sans contrôle pédagogique, ils ne permettent pas de garantir des apprentissages.

Ainsi, le projet V3S, avait pour objectif de proposer des modèles pour la gestion d'environnements virtuels à la fois très interactifs, cohérents et contrôlés. Financé par l'ANR/RNTL, la région Picardie et l'Europe (FEDER), ce projet regroupe différents partenaires académiques et industriels qui ont contribué à intégrer des résultats de recherche très pointus.

Quels sont les bénéfices de l'approche V3S ?

Concrètement, voilà ce qu'apporte l'approche V3S :

- une immersion optimale grâce à un rendu haute qualité : V3S mise sur un haut réalisme visuel et sonore en 3D temps réel (société EMISSIVE) ;
- des manipulations fines grâce à une physique ultra réaliste. Un moteur physique permet de modéliser des propagations de fluides, des mannequins virtuels très réalistes et

la flexibilité des tuyaux. Il est alors possible d'envisager des systèmes immersifs et notamment d'interagir avec cet environnement très complexe à l'aide d'une kinect (CEA-LIST) ;

- une interactivité accrue permettant des mises en situation cohérentes et pertinentes en regard des comportements attendus du système (Heudiasyc). Cette interactivité est rendue possible par une gestion de l'environnement virtuel s'appuyant sur des analyses de risques réalisées par l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS) et des analyses ergonomiques de l'activité (LATI). Ces analyses reflètent à la fois les « bonnes manières » de faire, les compromis parfois tolérés par l'usage, les comportements erronés, les situations rares et dégradées, etc.

Ainsi, V3S permet de former à des situations de terrain en offrant un large éventail d'actions et pas uniquement en se limitant à la procédure prescrite ou à des cas d'école. L'apprenant peut explorer différentes manières de faire et de voir les conséquences de ses erreurs ;



[Adhésion à l'association]

Domitile LOURDEAUX,

Enseignant-Chercheur,
Laboratoire Heudiasyc
UMR 7253 - Université de
Technologie de Compiègne
domitile.lourdeaux@utc.fr

- des co-activités complexes avec des personnages virtuels autonomes dotés d'une intelligence artificielle avancée. Un système multi-agents permet de rendre compte de la variabilité des comportements humains, des processus décisionnels en situation normale et dégradée, de comportements erronés, de raisonnements complexes et enfin des facteurs humains qui influencent ces comportements. V3S modélise l'impact de caractéristiques externes (le contexte et l'environnement) sur les caractéristiques internes des personnages virtuels autonomes (émotions, physiologie).

Leurs perceptions peuvent être modulées en fonction de critères physiologiques (faim, fatigue, stress, etc.), de leur personnalité (prudent, etc.) et de leurs émotions (colère, peur, etc.). La cognition de ces personnages est aussi impactée par des caractéristiques externes et par ses caractéristiques internes (personnalité, émotions, physiologie). Ainsi, ils peuvent, par exemple, être amenés à faire des erreurs ou des compromis entre productivité et sécurité (Heudiasyc et LATI) ;

- un apprentissage progressif grâce à un contrôle pédagogique de la complexité des situations d'apprentissage adaptée au profil de l'apprenant et aux objectifs de formation. Selon les besoins, l'apprenant peut être aidé dans son activité, les conséquences de ses actions peuvent être déclenchées (fuite, feu) et des perturbations peuvent être ajoutées (matériels défectueux, orage, personnages venant perturber l'activité) (Heudiasyc et LATI) ;

- un suivi de l'apprenant sous forme de traces sémantiques pour assister le formateur dans sa tâche de suivi et pour aider l'apprenant à interpréter son activité complexe en phase de rejou ;

- Lorsqu'il s'agit de situations fortement complexes faisant intervenir des aspects humains, techniques et organisationnels avec des causes diverses et parfois décalées dans le temps, un système de traçage permet

alors d'aider à mieux analyser les situations de comprendre tous les liens de causes à effets.

De tels systèmes peuvent permettre au formateur de suivre l'activité des apprenants. Il est donc possible de proposer des traces sémantiques et des indicateurs de performances « on-line » (pendant la session) ou « off-line » pour des activités réflexives. Le retour sur l'apprentissage et les activités réflexives sont essentielles pour la prise de conscience des acquisitions et des erreurs par l'apprenant (Heudiasyc et LATI) ;

- Une réutilisation des moteurs décisionnels et des modèles pour d'autres applications grâce à un haut niveau de généralité. Dans ce projet, deux cas d'application sont traités
 - a. le chargement de matières dangereuses (EBTRANS, APTH)
 - b. la maintenance sur tuyauterie (TICN, CICR, SI-GROUP) ;

- Une utilisation en formation réelle grâce à des modèles très aboutis. V3S est d'ores et déjà utilisé en formation par l'APTH (Association pour la Prévention des risques liés aux Transports d'Hydrocarbures) pour former ses conducteurs au chargement de matières dangereuses.



Vous souhaitez apporter votre soutien à l'association des anciens élèves de l'ENSIMAG et profiter de l'ensemble des services offerts par l'ENSIMAG Alumni. N'attendez plus, connectez-vous sur notre site :

<http://aae-ensimag.fr/cotisations>

Comment ?

-> Vous pouvez apporter votre soutien en payant par **CB** sur le site

ou

-> Vous pouvez aussi payer par **Chèque** en le libellant à l'ordre de l'Association des Anciens Élèves de l'Ensimag et envoyez-le à : **AAE Ensimag - 68 Bd de Port Royal - 75005 Paris**

ou

-> Par virement bancaire en contactant contact@aae-ensimag.com pour récupérer le RIB de l'association.



Cadextan, leader de l'informatique en finance de marché recrute 250 consultants!

cadextan

En France, Cadextan est un acteur incontournable sur le secteur de la Banque d'Investissement et de l'Asset Management. Nos 500 collaborateurs, experts dans leurs domaines, interviennent quotidiennement sur les métiers du conseil et des services informatiques, au sein des plus grands établissements financiers.

En 2012, notre position de leader nous permet de continuer à recruter. Pour accompagner la croissance de nos départements et répondre à la forte demande de nos clients, nous proposons les postes ci-dessous.

Département

Technology Consulting :

- Chef de projet
- Architecte
- Ingénieur études et développement (Java, .net, c++, Business Intelligence)
- Ingénieur développement de proximité
- Support Technique

Département

Business Consulting :

- Chef de projet MOA
- MOA / AMOA
- Project Manager Officer (PMO)
- Support Fonctionnel
- Expert métier

Postes basés en Ile de France, profils recherchés H/F, type BAC+5

Rejoignez-nous sur www.cadextan.fr

Cadextan, des différenciateurs clairs

Nous rejoindre, c'est :

- Développer une double expertise
- Rejoindre un cabinet prestigieux
- Disposer d'un suivi de carrière dans la durée
- Accéder à plus de 4000 missions sur les projets stratégiques de nos clients