

Ateliers intelligents de l'industrie

EDITORIAL

Bernard Ruffieux

directeur de Grenoble INP - Génie industriel



Pour une industrie compétitive et "durable"

En France et en Europe, l'industrie revient sur les devants de la scène dans les préoccupations gouvernementales. Dans un contexte de mondialisation de plus en plus concurrentiel, il s'agit de redonner une base industrielle forte à nos pays, d'investir dans les technologies d'avenir, de créer, concevoir, produire et mettre à disposition des produits répondant aux attentes d'un marché qui saura concilier désirs des consommateurs et contraintes économiques et environnementales actuelles. Les négociations avec la Région Rhône-Alpes dans le cadre du prochain contrat de plan Etat - Région (CPER) ont donné naissance à une réflexion en ce sens, qui a abouti au projet "Ateliers intelligents de l'industrie" (A2I). Ce dernier ambitionne notamment de contribuer à rendre le développement industriel compatible avec le développement durable, et à retrouver la compétitivité industrielle en Europe. Les technologies numériques, élément transversal clé de

Les technologies numériques valorisées pour faire évoluer les méthodes industrielles

ce projet, seront valorisées pour faire évoluer les méthodes industrielles, notamment grâce à la conception collaborative et l'aide à la décision.

Le projet prévoit de mettre en place des plateformes technologiques permettant d'une part d'expérimenter et valider des résultats de recherche, et d'autre part de favoriser le transfert des innovations vers le monde économique. Ces lieux seront également dédiés à la transmission des connaissances et des nouvelles compétences professionnelles vers la formation. Six espaces sont envisagés : l'Espace Réalité Virtuelle pour la conception et la fabrication, l'Espace Fabrication Additive et Prototypage Rapide, l'Espace d'Expérimentation des Comportements pour l'Eco-Conception Industrielle, l'Espace Simulation de la Chaîne de Valeur, et l'Espace Pilotage Cybersécurisé des systèmes de production automatisés, auxquels s'ajoutera un hôtel à projets intitulé "Espace de Création et de Réalisation collaborative".



Ateliers intelligents de l'industrie

LES COMPÉTENCES EN RÉALITÉ VIRTUELLE ET AUGMENTÉE DU SITE VIALLET ET PLUS LARGEMENT DU SITE GRENOBLOIS, ONT PERMIS À GRENOBLE INP DE PROPOSER UN ATELIER "DESIGN AND MANUFACTURING INTERACTION RING" DANS LE CADRE DU PROJET "ATELIERS INTELLIGENTS DE L'INDUSTRIE" (A2I). OBJECTIF : CRÉER UNE INFRASTRUCTURE D'INTERACTION POUR LA CONCEPTION COLLABORATIVE DE PRODUITS.

Début novembre, une danseuse et des musiciens situés dans trois pays différents ont été réunis virtuellement dans une salle de spectacle à Vilnius. Cette expérience de réalité virtuelle inédite, réalisée dans le cadre d'un projet porté par l'infrastructure européenne Visionair*, ouvre la voie à des applications dans le domaine de la télé présence. Ces technologies peuvent également être utiles dans l'industrie, pour la conception collaborative de produits par exemple, car les pratiques industrielles sont de plus en plus réparties. Le projet "Ateliers intelligents de l'industrie" présenté au prochain CPER, prévoit d'ailleurs la création d'un espace de "Réalité Virtuelle pour la conception et la fabrication" regroupant des outils de visualisation scientifique, de partage en réseau d'images de très haute qualité, de réalité virtuelle et augmentée, notamment holographiques, et des environnements de collaboration. La visualisation multimodale et les technologies d'interaction permettent en effet d'envisager de nouvelles méthodes industrielles pour les pratiques d'experts métiers jusqu'à

l'intégration des utilisateurs dans la phase de design et de conception. Elles imposent une nouvelle génération de modélisation, de simulation, de prévision du comportement des systèmes de production et de nouveaux outils

Les technologies de réalité virtuelle peuvent être utiles dans l'industrie, pour la conception collaborative de produits par exemple

pour l'aide à la décision. A travers des maquettes virtuelles et des méthodes d'optimisation intégrée dans la chaîne de conception et de production, l'ingénierie numérique offre un énorme potentiel pour rendre le cycle de vie industriel plus compétitif.

Des compétences et des équipements de pointe en réalité virtuelle

Ce projet est rendu possible par la présence sur Grenoble de fortes compétences en synthèse et analyse d'images, acquisition et traitement d'images, robotique, logiciel... composants essentiels des technologies

de visualisation et d'interaction. Par ailleurs, des équipements d'exception hébergés sur le site Viallet par Grenoble INP et à Inria (Montbonnot), complètent ses compétences. La première met à disposition des laboratoires de recherche, des start-ups et des entreprises, des outils de visualisation holographique ou d'immersion virtuelle, et permet le développement de produits numériques interactifs... De nouveaux investissements la doteront bientôt de nouveaux équipements d'immersion en très haute résolution. Quant à Grimage, "il s'agit d'une plateforme équipée d'une cinquantaine de caméras qui filment l'utilisateur ou l'objet sous différents angles, explique Bruno Raffin, le chercheur responsable de la plateforme. Les informations obtenues sont recombinaisonnées entre elles pour donner un clone de la scène. Le nombre d'images capturées par seconde permet de réaliser de la reconstruction instantanée du mouvement". Une fois le modèle numérique obtenu, on peut le dupliquer et le faire interagir avec des objets complètement virtuels. Ceci peut être réalisé en temps réel pour

Planifier les tournées des infirmières devient un jeu d'enfant



Une cinquantaine d'infirmières, 1000 patients répartis sur 800 km carrés... Autant dire que la planification des tournées des soignantes dans la région milanaise est un vrai casse-tête. Pour simplifier la tâche des planificateurs qui jonglent avec des fichiers Excel rébarbatifs, les chercheurs de l'institut de mathématiques appliquées et de technologie informatique de Milan (IMATI) sont venus faire un tour à G-SCOP début juillet 2013, dans le cadre des programmes transnationaux de Visionair. Grâce à la table multitouches et multiutilisateurs de la plateforme et avec l'aide des chercheurs grenoblois, ils ont réussi à remplacer les fastidieux tableaux par un logiciel optimisé pour la réorganisation des tournées en cas changement de

dernière minute [infirmière absente, nouvelle visite à programme]. Finis les fichiers abscons : les infirmières et les patients sont représentés sur une carte interactive visualisée sur une dalle tactile. Déplacer les infirmières devient un jeu d'enfant ! Les scientifiques italiens sont rentrés chez eux pour tester le concept auprès des principaux intéressés, et devraient revenir dans les prochains mois pour finaliser le projet.



Pièce fabriquée à partir d'une imprimante à poudre
composites ZPrinter

Ce type d'imprimante permet des impressions couleur. Sur cette
pièce fabriquée pour faire une démonstration, la couleur montre la
répartition des contraintes pouvant s'exercer sur la pièce une fois
calculées avec un logiciel de calcul.

des applications interactives, ou en temps différé pour créer des scènes de cinéma par exemple. Ainsi, la start-up 4DViews, créée par Inria, a récemment réalisé un reportage sur Rome pour Arte en "fabriquant" un soldat numérique qu'elle a animé et dupliqué par milliers.

Un projet parmi de nombreux autres

Visible à l'international, le site grenoblois a récemment vu émerger plusieurs projets ayant trait à la "réalité virtuelle", laquelle, comme le rappelle Frédéric Noël, enseignant-chercheur à Grenoble INP - Génie industriel, "consiste en des systèmes qui donnent à l'homme la capacité de percevoir et d'interagir avec des données numé-

riques en temps réel, de façon multi-sensori-motrice et collaborative. Et l'on parle de réalité augmentée quand on injecte des personnages ou des objets issus du réel dans une scène majoritairement virtuelle". Après Visionair lancée en 2011, le Labex Perysval-Lab, laboratoire d'excellence dans le domaine des sciences numériques, a vu le jour courant 2012 sur le site avec un thème clairement orienté sur la réalité augmentée (Authoring Augmented Reality). Dans le même temps, on apprenait que la plateforme Grimage serait bientôt agrandie, enrichie et améliorée dans le cadre de l'Equipex KINOVIS. Enfin, en octobre dernier, le projet Amiqua4Home a été signé pour développer un système d'interaction convivial avec l'habitat.

Dédié aux pratiques industrielles, l'Espace Réalité Virtuelle pour la conception et la fabrication" sera également utilisé dans le cadre d'activités de recherche et d'enseignement, notamment au sein de l'école Génie industriel. Enfin, il a vocation à être interconnecté localement aux plateformes du site qui privilégient d'autres domaines d'application, mais aussi à l'international. Avec les autres compétences et plateformes locales, il contribuera à la visibilité de la thématique visualisation et interaction grenobloise.

* *Visionair* regroupe 24 partenaires de 12 pays différents qui mettent en commun leurs moyens pour innover dans l'usage de la visualisation et de l'interaction dans tous les domaines, des arts à la visualisation scientifique.

Le projet Ateliers Intelligents de l'Industrie prévoit le développement de quatre autres espaces



Espace Simulation de la Chaîne de Valeur

Pour optimiser les performances industrielles, une plateforme permettant de simuler et de tester des solutions innovantes et durables sera mise en place. Pluridisciplinaire, le projet prend en compte le contexte de mondialisation et se focalise en particulier sur les solutions organisationnelles : conception et pilotage des supply chain durables, circuits courts de distribution, lean management, usine intelligente... "On peut mettre l'utilisateur dans des conditions réalistes et tester les solutions en temps réel, avec des phases d'observation et de rebouclage", explique Gülgün Alpan, chercheuse à G-SCOP et enseignante à l'école Génie industriel. Cet espace sera non seulement ouvert à la formation et la recherche, mais aussi aux industriels à qui il permettra de former leurs équipes de management par des expériences pratiques.

Espace d'Expérimentation des Comportements pour l'Eco-Conception Industrielle

Concevoir des produits et services répondant aux attentes des consommateurs est essentiel. De plus en plus prisées dans des secteurs aussi variés que l'automobile ou l'agroalimentaire, les méthodes d'économie expérimentale permettent d'étudier les comportements d'achat en faisant intervenir les utilisateurs dès les premières phases de conception d'un produit ou service. "On peut les placer face à des prototypes, étudier leurs remarques et réactions, mais aussi déterminer le prix qu'ils seraient prêts à mettre dans tel ou tel produit ou service, explique Bernard Ruffieux, directeur de l'école Génie industriel. Sur Viallet, nous disposons d'outils d'aide à la conception ainsi que de moyens de mesure, de compréhension des comportements, des attitudes et des préférences, qui sont mis à la disposition des concepteurs industriels".



Espace Fabrication Additive et Prototypage Rapide



Les méthodes d'ingénierie classiques ne permettent plus d'innover avec suffisamment de "rupture". Pour y remédier, de nouvelles techniques de conception ont fait leur apparition ces vingt dernières années, comme le design thinking ou le participatory design, des modes de mise en œuvre des outils de conception utilisés par les acteurs de la conception pour résoudre une problématique d'innovation, par une approche multidisciplinaire centrée sur l'humain. Ces approches s'appuient sur la matérialisation des concepts et leur confortation à des situations d'usage dans des boucles itératives. L'espace de fabrication additive et de prototypage rapide initié dans le cadre du projet Ateliers Intelligents de l'Industrie, s'inscrit dans cette logique. Avec G-SCOP, le pôle AIP-PRIMECA DS (plateforme Gi-Nova), et la chaire d'innovation industrielle de la fondation Grenoble INP, ce centre d'expertise et de moyens proposera un panel complet et évolutif d'outils de prototypage et de

maquettage : numérique (PLM (Product Lifecycle Management), CAO (conception assistée par ordinateur)) et physique. L'espace sera organisé pour accueillir des start-up, qui bénéficieront d'un environnement propice à leur développement sur les plans technique et méthodologique.

Espace Pilotage Cybersécurisé des systèmes de production automatisés

L'intégration massive de systèmes de communication au sein des infrastructures de contrôle-commande industriel les rendent désormais facilement accessibles à des logiciels malveillants qui chercheraient à en prendre le contrôle pour exécuter des actions dangereuses ou paralysantes pour les installations. Le laboratoire G-SCOP travaille depuis de nombreuses années dans le domaine de la sûreté de fonctionnement et de la gestion de risques. Les méthodes, modèles et algorithmes développés à ce jour pour réagir à des défaillances techniques "non ciblées" au travers d'une approche métier, constituent une assise solide pour développer ces recherches visant à prédire, détecter, analyser et réagir à ce nouveau type de défaillances "ciblées". Le développement de ces recherches s'appuiera sur une plateforme technologique de recherche qui sera mise à disposition des chercheurs et des industriels pour tester leurs systèmes de contrôle commande, évaluer les risques associés, et apporter des solutions pour les rendre moins sensibles aux attaques.



Suivez Grenoble INP



→ www.grenoble-inp.fr/suivez-nous



Le groupe Grenoble INP publie une lettre mensuelle "Grenoble IN'Press", accessible sur internet : www.grenoble-inp.fr

Directeur de la publication : Brigitte Plateau - Coordination : Christine Escafit - Rédaction : Clotilde Waltz
Conception graphique et réalisation : Service communication - Crédits photos : groupe Grenoble INP / Fotolia / Alexis Chézière
ISSN 12558-7218 • Dépôt légal en cours

Contact : communication@grenoble-inp.fr - 04 76 57 43 91 - Grenoble INP • 46 avenue Félix Viallet • 38031 Cedex 1