

1) Sarah Dégallier Rochat, Professeur HES-Bienne



Le travail collaboratif des robots

Mme Rochat s'est spécialisée dans la robotique collaborative. Son rôle est notamment d'assurer le transfert du savoir académique à l'industrie suisse, à travers des projets Innosuisse, des mandats directs ou des projets d'étudiants. L'analyse de données et la plupart des algorithmes utilisés en machine learning reposent sur des méthodes mathématiques. Afin de comprendre le potentiel et les limitations de chaque méthode, il est donc important d'avoir une bonne compréhension des principes mathématiques sous-jacents. Ainsi Mme Rochat est bien placée pour démontrer que le deep learning n'est pas toujours utile et que parfois un algorithme moins gourmand en données est suffisant. L'automatisation, qu'elle soit partielle ou complète, va dans les années à venir transformer le monde de l'emploi en Suisse et il est important de réfléchir à ces implications. Certains emplois risquent de disparaître dans le futur et d'autres métiers, nécessitant peut-être des compétences différentes, vont potentiellement émerger.

Pourquoi l'arrivée des robots permettrait-elle de garder des emplois en Suisse ?

Sarah Dégallier Rochat : Selon le sondage "Swiss Manufacturing Survey" effectué par l'Université de Saint-Gall en 2017, 46% des entreprises interrogées pensent à délocaliser la production dans les années à venir, principalement à cause des coûts de production. Or, une étude de la Werkzeugbau Akademie en Allemagne a montré que la production semi-automatisée pourrait permettre de réduire les coûts de façon que même les pays à bas salaires ne soient plus compétitifs. Certaines entreprises envisageraient même de rapatrier la production en Suisse si elles peuvent maintenir les coûts bas et rester compétitives. La robotique offre un moyen pour réhumaniser et revaloriser certaines tâches, dans le sens où les étapes ne nécessitant aucun savoir-faire ou expertise humaine peuvent être automatisées, tandis que les étapes qui requièrent de la dextérité, de la flexibilité et une capacité de réflexion qui nous est propre peuvent être réalisées par un travailleur. Si la production est en plus augmentée, cela pourrait aussi avoir un impact positif sur les conditions salariales.

En résumé selon Mme Rochat : «Je pense que notre usage de la robotique et de

l'automatisation en général est un choix plus politique que technologique et qu'il est nécessaire de développer des programmes qui permettent aux entreprises d'implémenter l'automatisation de manière à optimiser les conditions de travail tout en maintenant la compétitivité en termes de coûts de production.»

Dans le laboratoire HuCE-roboticsLab, en collaboration avec l'IDIAP de Martigny, des développements sont en cours sur des interfaces permettant la programmation dynamique intuitive de robots collaboratifs ou industriels standard. L'idée est de permettre à un travailleur d'apprendre une nouvelle tâche au robot de la même manière qu'il le ferait avec un collègue, c'est-à-dire simplement en lui montrant comment il réaliserait lui-même la tâche. Des méthodes de machine learning sont utilisées permettant d'apprendre le but de la tâche plutôt que la trajectoire et des algorithmes de traitement de l'image servent à détecter la position des objets et à adapter la trajectoire en fonction des obstacles potentiels. C'est un travail en développement, mais il est certain que des résultats applicables pourront être exploités dans l'industrie d'ici deux ans.

2. Patrick Neuenschwander, Software & Electrical Engineering Manager, Tornos



Eclosion du décolleteur 4.0

Après ses études, Patrick Neuenschwander est entré dans la vie active chez Swiss Timing durant 3 ans pour ensuite plonger dans le développement de logiciels au sein de Easy SA, une petite structure à Moutier qui a favorisé l'implantation de nouvelles technologies dans TB-Deco. Ce logiciel objet a fait le succès de la série de décolleteuses DECO 2000 avec l'avènement de la came virtuelle.

Si, à l'heure actuelle, on ne parle que de digitalisation dans l'industrie, chez Tornos c'est chose commune depuis 2013 déjà, car les SwissNano de cette époque possédaient déjà un kit de connectivité et le désormais légendaire TISIS. Et depuis ces débuts plus de 1500 licences ont été vendues.

Mais ce n'est pas tout, TISIS révolutionne en outre l'art de programmer les décolleteuses notamment via TISIS CAM, une FAO maison, développée en collaboration avec CNC Software Europe SA, offrant le confort de la simulation 3D d'opérations d'usinages complexes. Il inclut la supervision à distance. L'utilisateur peut à tout moment et à distance via son smartphone savoir l'état de fonctionnement d'une machine ou de l'ensemble de sa production. Des développements complémentaires avec l'utilisation des données anonymisées des utilisateurs seront réalisés afin de faire profiter l'ensemble des utilisateurs des bonnes pratiques et aussi optimiser à terme certains défauts potentiels des installations. L'intelligence artificielle acquise grâce au traitement d'importantes quantités de données est non seulement une réalité chez Tornos mais permettra à terme de guider intelligemment les utilisateurs comme si chacun d'entre eux était un décolleteur chevronné.

« Tornos keeps you turning... but in the right direction »

Ce bond technologique permettra à Tornos de rester leader dans sa branche et à terme proposer un nouveau modèle économique basé sur le concept « Industry as a service ». Ce projet est devenu un projet phare de Tornos, avec tout l'appui de la direction. Cela devient un atout vital puisque les séries de pièces décolletées tendent à se réduire et que les mises en train sont forcément plus nombreuses qu'auparavant.

Tornos continue néanmoins d'aider les décolleteurs en leur proposant des outils de programmation évolués, grâce également à la Tornos Academy pour les former avec des MOOCs (cours en ligne à distance), et offre en outre des bibliothèques d'opération d'usinage de pièces en version locale ou sur Cloud et à d'autres projets en gestation à Moutier.

TISIS évolue de version en version en fonction des feedbacks des utilisateurs, le but étant de résoudre et de simplifier l'utilisation des décolleteuses au jour le jour. Dans le futur, Tornos souhaite proposer des solutions de maintenance prédictive.

Tornos a toujours joué un rôle leader dans l'écosystème de la machine-outil, notamment lorsque lors de la troisième révolution industrielle on est passé à la commande numérique. C'était à l'époque un challenge immense car on ne savait pas programmer dans la région. Ce n'était pas la culture mécanique. Désormais il s'agit pour Tornos de prendre le leadership vers l'industrie 4.0.

3. Christophe Fragnière, Fondateur Le Vivier



Parcours d'entrepreneur

« Lors d'une restructuration, je me suis découvert des aptitudes d'entrepreneur, une attitude à l'être et les capacités à mettre les choses en route. Je suis arrivé au bon moment, j'ai eu l'opportunité de diriger une soixantaine de personnes, puis je me suis retrouvé dirigeant et copropriétaire par une reprise d'activité et de personnel d'une nouvelle structure de 34 personnes suite à la création de CPAutomation en septembre 1999. En fait, il s'agissait d'un démarrage à zéro d'une spinoff avec une culture d'entreprise bien présente et tout cela à 44 ans. »

Ce démarrage atypique a permis ensuite à Christophe Fragnière de lancer un projet original, un incubateur dans un parc technologique privé à Villaz-St-Pierre. Au cœur de la Glâne fribourgeoise et entouré de champs fertiles, il lance un « vivier » d'entreprises qui accouchera plus tard de plusieurs entreprises majeures dont le pionnier du deep learning en Suisse. Cette création initiale nommée à ses débuts CPA Group est devenue récemment Nivalis Group et rassemble dans la zone industrielle du Vivier à Villaz-St-Pierre (FR), un lieu où les bonnes idées ont tendance à devenir des réussites industrielles avec plusieurs firmes bien connues :

- CPAutomation, fabricant de machines et de solutions de robotique.
- Asyrl, fabricant de composants pour l'automatisation sous la forme de systèmes d'alimentation flexible à vibration.
- RegenHU, pionnier des technologies de bioimpression 3D, développe des solutions de pointe en biotechnologie et en ingénierie tissulaire.

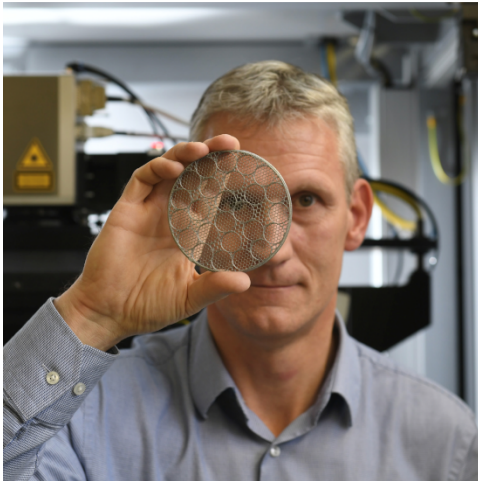
- Vivier SA, un incubateur et hébergeur d'entreprises.

Notre engagement derrière le Nivalis Group est d'injecter un souffle de croissance aux start-up spécialisées dans l'automatisation, la robotique, la micromanipulation, le microsoudage, l'inspection visuelle, la bioimpression 3D et l'intelligence artificielle. Nous avons malgré notre relatif jeune âge déjà deux succès story à notre palmarès soit Solvix et le dernier en date ViDi Systems, pionnier du deep learning racheté par Cognex Corporation Inc. en 2017. »

Le premier embryon du groupe est né en septembre 1999. Le Nivalis Group compte vingt ans de savoir-faire dans la germination d'idée aux éclosions industrielles mentionnées. CPAutomation a été le premier, il réalisait des machines spéciales contenant un important travail d'ingénierie. Ensuite certaines parties électroniques de commande de ces machines ont été concentrées dans l'entité Solvix vendue en 2012 à Advanced Energy Inc.

Il y a plus de 10 ans le Groupe cherchait un concepteur en micromécanique avec opportunité d'affaire. La vision déjà à cette époque était de dénicher de nouvelles technologies mais également de recruter des talents qui pourraient devenir des managers. C'est ainsi qu'Alain Codourey, Dr en robotique qui travaillait au CSEM à Alpenach, est venu se présenter, père du petit robot delta, il a fondé la société Asyrl qu'il dirige encore aujourd'hui. « Nous avons donc été suffisamment agiles pour modifier le modèle académique d'origine pour innover au sein de notre éco système et transformer la société Asyrl en grand spécialiste de l'Asycube une alimentation flexible pour des composants allant de 0.1 à 150 mm qui sont délivrés en vrac et qui rend de fait la technique des bols vibrant complètement obsolètes. »

4. Dominique Beuchat, CEO et fondateur de 3D Precision SA



Le métal en impression 3D

À Delémont dans le Jura suisse se « cache » une entreprise de 3D Printing sur métal. Insolite d'autant plus que son directeur ne vient pas du tout du milieu industriel, c'est un économiste ! Son enthousiasme pour la nouveauté de l'impression additive a corrigé son manque de formation. Il est autodidacte et il est devenu l'un des plus grands propagateurs de cette technologie en Romandie. C'est fascinant de voir comment la passion transforme les hommes et les pousse à accomplir des projets en apparence irréalisables. C'est tout simplement passionnant et instructif de discuter avec lui car l'additive sera sans aucun doute une des technologies importantes pour le futur de l'industrie. Ne l'oublions pas : pour la première fois on est capable de façonner l'intérieur et l'extérieur d'une pièce à usiner d'un seul coup. C'est un changement conceptuel fondamental dans une industrie suisse qui était surtout une industrie « soustractive » dans laquelle pour l'essentiel on ôtait de la matière. Passer de soustraction à addition, tel est le challenge de la révolution industrielle 4.0 !

Entretien.

Vos clients comprennent-ils la 3D ? Quels sont en général leurs difficultés ?

Beaucoup de nos clients ne connaissent pas l'impression 3D métal. Lorsque nous les rencontrons ils sont surpris de la qualité de la matière et surtout des possibilités que nous avons de fabriquer des géométries complexes. Dans les premiers contacts, ils ne savent souvent pas comment ils pourraient profiter du procédé, nous devons les orienter.

Vous diriez que c'est un marché (additive manufacturing) en expansion ?

La fabrication additive est un marché qui croît au rythme de notre capacité à faire connaître le procédé et à convaincre les clients de l'utiliser. Ce n'est pas un marché qui croît « naturellement » ; les acheteurs de nos clients n'ont en principe pas de besoin ; il faut le créer !

Quelle a été la pièce la plus difficile à faire ? Pouvez-vous nous la décrire ?

Les pièces les plus difficiles à produire sont celles qui n'ont pas été « pensées » et « conçues » pour l'impression 3D. Donc typiquement des « prototypes fonctionnels ». Une aube de pompe ou de turbine par exemple, avec la problématique de l'enlèvement des supports et de la déformation.

Vos conseils pour des jeunes qui se lanceraient dans l'industrie 3D ?

L'impression 3D métal nécessite des investissements importants qui prennent beaucoup de temps à rentabiliser. Le développement et la mise sur le marché d'un produit fabriqué grâce au procédé additif constitue un avantage indéniable pour démarrer, car il permet d'assurer une charge minimum. De plus, développer un produit pour la fabrication additive est très formateur et permet d'être crédible auprès de clients futurs.

Dominique Beuchat est un membre actif du comité du groupe SAMG (Swiss Additive Manufacturing Groupe) qui a entre autres comme mission de faire connaître les concepts de l'impression « additive » dans le milieu industriel encore très attaché aux méthodes « soustractives ».

5) José Demetrio , CEO et fondateur de Geosatis



IOT au pied

Au Noirmont (JU), Geosatis conçoit des bracelets électroniques destinés à la justice pénale et à l'administration pénitentiaire. Alternative à la prison, ou moyen de suivre la réinsertion des anciens détenus, les bracelets de Geosatis sont bourrés d'électronique. Cartes SIM pour la transmission de données, système de géolocalisation, éléments permettant de prévenir les tentatives de sabotage, enregistrement des mouvements, état de charge des batteries, etc.

José Demetrio, fondateur de Geosatis, baigne donc dans l'internet des objets. Mais ce n'est le cas, pour lui, que parce que les objets connectés qu'il produit « vont de pair avec un écosystème numérique spécifique ». Dans le cas d'électronique grand public, un tel environnement permet des interactions utiles entre les objets connectés et l'environnement technologique à disposition. Au niveau commercial, il s'agit de créer un shop pour les applications, de monétiser les données, etc.

Dans le cas de Geosatis, développer un tel écosystème consiste « à fournir des applications mobiles pour chaque usage spécifique » par le justiciable, la police et la justice et « des systèmes qui interagissent avec les applications métier utilisées.

Dans un domaine, la justice pénale, dont les données sont évidemment sensibles, le fabricant a dû d'emblée établir et s'imposer des règles strictes en matière d'éthique et de transparence. Les Etats clients du bracelet électronique doivent compter parmi ceux qui respectent les droits de l'homme. Ils s'engagent aussi à se conformer à une charte éthique pour l'usage des bracelets. Celle-ci impose la transparence envers les porteurs du bracelet sur ce qui est récolté et transmis aux autorités.

Désormais, l'entreprise développe aussi, à partir de cette expérience, d'autres produits destinés à la logistique ou aux véhicules. En conservant les principes qu'elle a définis pour le marché des bracelets électroniques.

Pour José Demetrio, les objets connectés vont se multiplier dans nos vies. Et il faudra apprendre à gérer cette intrusion : « Pour le moment, nous laissons trop facilement les entreprises doter les objets qu'ils nous vendent de véritables hameçons. » Capteurs, micros et caméras récupèrent des données. Et pour le moment, ce sont les GAFA, les géants du web américain, qui en profitent.

« Mais tous les empires ont une fin. Les jeunes sont déjà plus critiques que nous par rapport à cette situation. Leur éducation et leur pratique des nouvelles technologies obligeront les fabricants à être plus transparents », assure l'ingénieur. « Parfois, nous ne savons même pas lorsque les « valets », les petits robots d'appartement, ou même les télévisions, collectent des informations et les envoient sur les serveurs d'un fabricant.

« Je pense qu'à l'avenir, il faudra un indicateur, lumineux par exemple, sur tous les objets lorsqu'ils récoltent et transmettent des données. » Cette prise de conscience est d'autant plus nécessaire que, pour José Demetrio, certaines entreprises vont très loin dans leur volonté de pénétrer l'univers de leurs utilisateurs. Amazon fournit déjà des serrures autorisant l'accès à ses livreurs, afin que ceux-ci puissent livrer vos courses directement dans votre cuisine.

En s'attaquant à un secteur sensible, Geosatis fait donc œuvre de défricheur pour certaines questions éthiques posées par les objets connectés et la récolte de données : « Le justiciable qui porte un bracelet est informé des données obtenues et transmises par le bracelet. Il doit pouvoir s'y opposer. »

6. Alexandre Pauchard , Head of Group R&D, Bobst



La Réalité Virtuelle pour de la maintenance prédictive

L'industrie s'apprête à faire sa révolution. Un des changements clés sera la maintenance prédictive grâce à l'Intelligence artificielle et l'analyse des données issues des machines en production.

La maintenance prédictive est une chose complexe et délicate. Pour l'instant c'est surtout l'industrie spatiale et celle de l'aéronautique qui l'utilisent. Les choses sérieuses ont aussi commencé à bouger ailleurs comme dans l'industrie automobile ou dans la machine-outil. Mais il faut le dire : la maintenance prédictive qui fait notamment appel à la Réalité Virtuelle ou à l'Intelligence artificielle nécessite tout un processus de mise en œuvre du numérique composé de plusieurs étapes, qui peuvent toutes durer plusieurs années.

Cependant chez Bobst, ils ont été des précurseurs et c'est chez eux déjà une réalité.

Faisons le point avec un spécialiste, Valéry NAULA, responsable du portefeuille des services connectés chez BOBST :

D'abord il faut se poser la question de ce que nous voulons offrir aux clients comme service et à quel prix ? Il faut aussi être imaginatif dans le modèle économique qu'on lui propose car c'est un service qui va venir en plus de l'achat d'une machine. Est-ce une assurance risque, un contrat de maintenance ou de l'intervention à façon facturable ou encore une combinaison plus sophistiquée ?

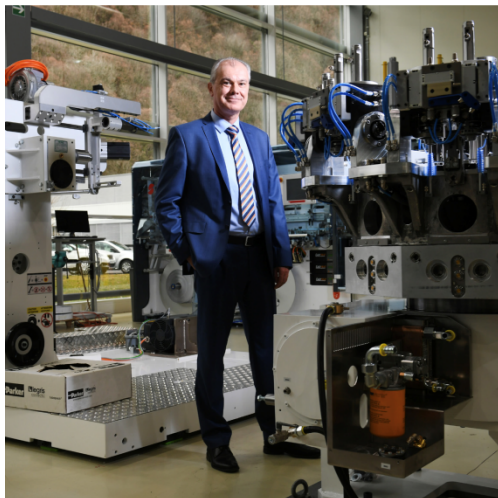
Ensuite, il faut connecter les machines de telle sorte que l'on puisse récolter les données en grand nombre. Mais comme c'est un développement qui nécessite des systèmes numériques modernes capables de traiter ces données, il faut bien maîtriser le software, ce qui n'est pas toujours évident pour des ingénieurs venant du hardware.

Enfin, il faut proposer des systèmes de maintenance aux clients et ici le prédictif est vraiment la dernière étape. Avant on pouvait proposer par exemple, des solutions de maintenance à distance. Chez BOBST, on a développé une solution de « Réalité augmentée » qui permet à nos techniciens d'effectuer à distance avec le client ses réparations. Mais il y a d'autres

possibilités d'aide dès lors que l'on a accès aux données fournies par les machines. Le problème avec le « prédictif » c'est qu'il faut trouver les bons algorithmes qui fassent mieux que l'homme, qui soient tellement flexibles que l'on puisse les utiliser dans beaucoup de cas. Imaginez que chez BOBST, on a un parc de 30 000 machines installées dont 2500 sont connectées pour environ 1000 types de machines différentes. C'est un défi complexe. Pour l'instant, on accumule du savoir et des données. Tout le monde doit passer par cette étape.

Tout l'enjeu de demain consistera à bâtir les algorithmes susceptibles de créer de l'intelligence autour de ces données. C'est là où l'implication des métiers est réellement centrale, car ce sont eux qui détiennent la connaissance des procédés de fabrication. Des modèles algorithmiques permettent de détecter des déviations par rapport au fonctionnement des machines. La mise en place de ces nouvelles solutions numériques soulève aussi la question de l'adaptation des processus et des équipes de maintenance. Une part importante doit être dédiée à la gestion du changement dans les équipes car la révolution du numérique est d'abord celle des hommes : les véritables révolutionnaires !

7. Hugues-Vincent Roy , Directeur AISA Automation industrielle SA.



Machines connectées et auto-calibrantes

AISA Automation industrielle SA est fabricant de machines destinées à produire des tubes dentifrice et cosmétique. H.V. Roy : « De 1980 à 2010 nous avons constamment augmenté la cadence de production de nos machines. De 60 tubes/min nous sommes arrivés aujourd'hui à 600 tubes par minute. Pendant les 30 premières années ce n'était principalement qu'une course à la vitesse alors que depuis 2010 c'est devenu une course à la flexibilité. C'est-à-dire passer d'un type de tube à un autre le plus rapidement possible. Des machines évolutives capables de travailler différents types de tubes afin que la machine soit suffisamment flexible pour pouvoir suivre l'évolution du marché et des innovations ». Cette entreprise valaisanne a développé des emballages (soit des tubes décorés) ayant un potentiel d'impression plus élevé, car ce qui fait vendre un emballage est sa capacité à faire passer un message publicitaire de la meilleure façon possible.

La qualité en continu, une réalité

L'aspect du contrôle de qualité est essentiel. Dans le cas des tubes laminés, l'impression est faite à plat puis les tubes sont formés et soudés. Il s'agit donc de contrôler que la soudure est mécaniquement résistante et de bonne qualité et, deuxième aspect, la qualité esthétique de la soudure doit être excellente, car c'est surtout une surface utilisée pour la décoration. Désormais le contrôle s'effectue en continu durant la production malgré la folle vitesse de soudure de 100 m/minute. Grâce à l'intelligence artificielle il est désormais possible de contrôler les qualités mécaniques et esthétiques des soudures. C'est une véritable révolution, une amélioration majeure en termes de productivité et de qualité. Le système de contrôle qualité en continu éjecte les tubes hors tolérances et stoppe même la machine si les défauts analysés sont trop graves ou s'ils se répètent. Le feedback automatique sous la forme d'un auto-calibrage des paramètres machines fait partie de la prochaine étape de développement. Les machines sont de plus en plus complexes, elles se doivent donc d'aider les opérateurs afin de régler le plus rapidement la machine à chaque changement de série. Il y a 3 ou 4 ans un système de machine-learning a été implanté pour l'auto-réglage notamment lors du changement de bouchons. Selon le bouchon et les compétences du régleur la mise en train durait entre 30 et 90 minutes. Et désormais avec ce système on

s'affranchit des contraintes de qualité des compétences des opérateurs, ainsi la machine exécute toute seule cette opération en 2 minutes. Cette première a été un énorme succès et est devenue de fait un nouveau standard. Bien que ces découvertes soient protégées par des brevets que AISA a déposé avec l'IDIAP (le partenaire) il serait tout à fait envisageable d'implémenter ces systèmes d'intelligence artificielle et de machine learning sur d'autres machines qui ne sont pas en concurrence avec ce secteur d'activité. La philosophie du groupe est de travailler avec des partenaires afin d'être certain d'avoir accès à toutes les compétences nécessaires. AISA a donc collaboré avec des partenaires comme l'IDIAP ou l'EPFL. Depuis le début du mois de février un spécialiste en intelligence artificielle a été engagé. Il suit en parallèle la nouvelle formation lancée par l'IDIAP, soit un master en intelligence artificielle.

8. Bernat Palou, Directeur de l'ARCM



Générateur de collaboration dans l'arc jurassien

Coordinateur et créateur de germe d'étincelles à l'écoute de l'industrie, Bernat Palou est un « facilitateur » très à l'aise dans l'Arc jurassien. Il a toutes les compétences d'un entrepreneur et un esprit très ouvert axé vers le partage. L'industrie 4.0 est une nouvelle opportunité pour les entreprises suisses de monétiser des services originaux et surtout améliorer l'efficacité de la production. C'est évidemment fortement lié à la digitalisation des processus de production. C'est un concept global incluant les approches et les liaisons entre clients finaux et produits en allant vers la production d'un objet très personnel très individualisé tout en conservant des coûts de production de masse. Et d'insister : « Il y a beaucoup de potentiel dans le business de l'écologie industrielle, comme beaucoup de jeunes je suis très conscient qu'il faut préserver les ressources naturelles de notre planète. Il y a une prise de conscience allant dans l'amélioration énergétique telle que la micro 5 développée par la HE-Arc. C'est également le coût environnemental de fabrication qui a son importance entre d'une part un centre d'usinage de 3 tonnes et une micro 5 de la taille d'une machine à café. »

Quels sont les premiers succès à mettre au compte de l'ARCM ?

Bernat Palou : C'est surtout la force de ses membres avec ses 50 entreprises. Parti de rien c'est déjà un succès ! Nous avons déjà mis en place les outils de communications. Nos efforts portent sur le développement de cette communauté et le développement de projets collaboratifs. Tel que le « closed loop manufacturing » avec 14 entreprises qui le suivent déjà. Son objectif est d'explorer les capacités d'une micro- machine à devenir auto-apprenante de manière simple en estimant les conditions d'usinage grâce aux variations du courant de la broche. Cela permet d'optimiser les paramètres de coupe et d'usure des outils, prévoir les bris d'outils, automatiser la calibration positionnelle X/Y/Z par rapport à la pièce.

Un potentiel de développement important car grâce à la petite taille de ce type de machines, l'énergie utilisée pour la machine est en grande partie utilisée pour l'usinage, et elle reste directement proportionnelle. Ainsi dès lors on peut être convaincu que grâce à ce procédé la première pièce produite est déjà « bonne ».

L' ARCM a deux piliers de travail : d'une part l'industrie 4.0 et d'autre part l'efficience énergétique. L'ARCM est financée par les cotisations de ses membres. Dès 2020 nous pourrions imaginer qu'un tiers de notre budget sera amené par la gestion de projet. Notre objectif est d'atteindre la taille de 60 entreprises en y ajoutant plusieurs fabricants de machines-outils manquants, des fabricants d'outils, des sous-traitants et des spécialistes du Medtech. Dans tous ces domaines industriels il y a de nombreux développements dont le potentiel de mutualisation est important. Car le but d'ARCM en tant qu'association à but non lucratif et neutre est de soutenir nos industries et de les inciter à se fédérer autour de projets collaboratifs à développer en commun. Pas facile de faire converser des horlogers avec des fabricants d'outils et de machines, mais les partages de connaissances deviennent possibles malgré tout. Car chaque entreprise a intérêt à mutualiser certains développements communs.

9. Grégoire Ramuz, Responsable informatique aux transports publics fribourgeois



Les véhicules autonomes

Pouvez-vous expliquer le projet de bus autonome à Marly ?

Le Marly Innovation Center (MIC) avait besoin d'une desserte en transport public à court terme pour développer son site. Les solutions traditionnelles étant trop onéreuses, les différents partenaires (TPF, MIC, Commune de Marly, Canton de Fribourg et Agglo) ont décidé de tester des navettes autonomes afin d'expérimenter la desserte du dernier kilomètre. Le MIC a ainsi été relié à la ligne 1 de l'Agglo grâce à ce moyen de transport innovant. De plus, les TPF ont été les premiers à exploiter ce mode de transport avec un horaire officiel publié.

Les leçons de cette expérience

La présence du groom (accompagnant) est encore nécessaire car le véhicule agit de manière très sécuritaire. Par exemple, si un obstacle se trouve sur son chemin, la navette va s'arrêter et attendre, elle ne prendra pas la décision d'effectuer un dépassement, c'est donc le groom qui s'en charge manuellement sur quelques mètres. De plus, les navettes sont très sensibles aux conditions météorologiques, notamment la neige et la pluie qui sont détectées comme des obstacles. La végétation changeante d'une partie du tracé a également été un grand défi à relever. Grâce à des améliorations de la cartographie 3D, les navettes parviennent aujourd'hui à s'orienter même au milieu d'un tronçon bordé d'arbres qui changent au fil des saisons.

Pourrons-nous voir un jour des véhicules autonomes sur la chaussée –sans accompagnant– que faut-il faire encore pour y arriver ?

La technologie évolue rapidement, cependant diverses lois au niveau suisse et européen doivent être modifiées et ceci prend du temps. De nombreuses questions liées aux

responsabilités ainsi que des questions éthiques doivent encore trouver des réponses. Nous pensons que ces véhicules pourraient rouler vraiment seuls dans 10-15 ans.

Votre vision du trafic d'ici 10 ou 20 ans ?

Je ne crois pas aux changements radicaux dans le domaine de la mobilité car les investissements qui sont réalisés aujourd'hui dans les infrastructures sont planifiés pour plusieurs dizaines d'années ; par exemple, le transport de masse ne va pas disparaître au profit de véhicules autonomes, bien au contraire. Toutefois, il est indéniable que la technologie va s'inviter dans tous les aspects de la mobilité. On pourra sans doute assister à une fluidification du trafic grâce à l'avènement des véhicules autonomes, ce qui permettra de pallier les limites de capacité de l'infrastructure. Les trains sans mécanicien sont par exemple aujourd'hui techniquement au point.

L'évolution technologique s'accompagne toujours d'évolutions de la société et dans ce domaine, on observe une forte croissance des services mutualisés comme le covoiturage ou les services de voiture avec chauffeur. Je crois plutôt à la fin de l'individualisme au profit d'une mobilité plus efficace.

Je pense également que la mobilité douce facilitée comme les vélos électriques va se démocratiser et prendre de plus en plus de place dans le trafic, en particulier dans les zones urbaines saturées.

Avez-vous d'autres projets en IA, en Big Data, en IoT ou autres ?

Bien entendu. Dans le domaine de l'IA, nous sommes en train de développer une solution d'analyse des titres de transport basée sur des algorithmes de machine learning. A partir de photographies prises dans les véhicules, nous souhaitons classifier les images et analyser leur contenu. Les informations récoltées permettront d'établir des statistiques de fréquentation des lignes.

10. Sonja Betschart, Co-fondatrice WeRobotics



Quand les drones font de l'humanitaire

La Suisse romande regorge d'entreprises fabriquant des drones professionnels à développement très spécifique. Pourtant, les drones sont avant tout connus du grand public pour être des appareils de loisir ou utilisés dans des projets d'avant-garde très médiatisés comme ceux d'Amazon ou de La Poste dans le domaine de la livraison aérienne. Que ce soient Ledrone, OpenStratosphere, Flyability, Pix4D ou encore SenseFly, parmi la cinquantaine de start-up romandes, ces entreprises développent des solutions originales. L'une d'elles offre en particulier un produit unique : aider à identifier les dégâts après le passage d'une tempête climatique dans des régions isolées. WeRobotics, start-up genevoise, s'est spécialisée dans le créneau de l'humanitaire. Les drones qui prennent des photographies aériennes couplées à une analyse d'images par algorithme de type « machine learning » sont extrêmement utiles dans les pays en développement pour cartographier rapidement les dégâts causés par des tempêtes.

La start-up est basée à Genève et à Wilmington dans le Delaware. La société, qui a la particularité d'être à but non lucratif – ce qui lui permet de travailler plus facilement avec des ONG et des agences de l'ONU –, teste les drones dans des environnements de catastrophes climatiques extrêmes. Il y a quelque temps, de fortes pluies ont causé des inondations à Dar es Salaam en Tanzanie.

Des images satellite ne permettant pas d'estimer avec précision les dégâts et les besoins notamment à cause des nuages, on a fait appel aux drones de WeRobotics couplés à de l'analyse IA pour identifier clairement les dégâts laissés par la tempête. « On peut analyser presque en temps réel ces derniers et organiser ainsi beaucoup plus vite les secours », poursuit Sonja Betschart.

WeRobotics compte aujourd'hui une vingtaine d'employés. Elle est financée par de grandes fondations américaines comme la Rockefeller. Elle cherche toujours à lever pour ses projets durant les prochaines années, notamment en créant un réseau de hubs décentralisés dans le monde entier. Ces derniers seront répartis dans plusieurs pays où les projets de WeRobotics seront développés en partenariat avec des acteurs locaux, car la compétence doit se trouver le plus proche possible des risques potentiels.

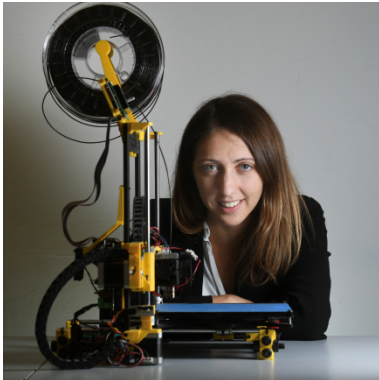
L'analyse d'images est aujourd'hui une grande force de l'IA. En effet, les algorithmes du « machine learning » sont très habiles dans des opérations de classification. Ils ne se trompent quasiment jamais et font leur travail beaucoup plus vite que les humains.

Cette combinaison de prises de vue aériennes et d'analyse automatisée fait la force de l'écosystème romand. Avec WeRobotics, l'IA a même trouvé un champ d'application

humanitaire.

Cela prouve une fois de plus l'immense potentiel de cette technologie pour autant que l'on sache la garder sous contrôle. C'est-à-dire ouverte à la compréhension donc sans boîte noire dans laquelle les algorithmes feraient ce qu'ils veulent. L'enjeu est là. Maîtriser les processus d'auto-apprenants, c'est apporter une valeur ajoutée de sécurité, de fiabilité et de traçabilité. Avec une telle spécificité, un nouveau label pourrait ainsi se développer : « IA made in Switzerland ».

11. Magali Fröhlich, Chercheuse HE-Arc, Saint-Imier



Réalité mixte

Pouvez-vous expliquer votre projet de recherche ?

En bref, nous proposons aux chirurgiens du CHUV une application qui permet de visualiser les scans du patient en 3D sous la forme d'un hologramme interactif pour planifier une chirurgie.

Pour cela, l'anatomie du patient est reconstruite en 3D sur un ordinateur. Puis le résultat est envoyé par WIFI aux lunettes de réalité mixte Microsoft HoloLens qui projettent l'hologramme dans la pièce.

Le chirurgien peut se déplacer librement autour de l'hologramme et l'étudier sous toutes les coutures.

Grâce à des commandes vocales il peut interagir avec l'hologramme et régler l'affichage des différents scans afin d'obtenir la meilleure vision possible pour planifier sa chirurgie.

Dans ce cas précis, nous travaillons avec des chirurgiens spécialisés dans le traitement de squamous cell carcinoma. C'est un type de cancer où l'on trouve des tumeurs au niveau du cou.

Les premières leçons de cette expérience :

Les lunettes de réalité mixte et notre application offre une nouvelle vision des données digitales.

Les scans médicaux qui étaient des coupes anatomiques 2D sur un écran deviennent un hologramme en 3D posé dans la pièce.

Les chirurgiens du CHUV ont manifesté un vif intérêt pour la poursuite du développement de cet outil qui peut être utilisé également dans le cadre de la formation médicale.

Pourrons-nous voir un jour des résultats dans l'industrie ou le quotidien des gens de vos recherches... et que faut-il faire encore pour y arriver ?

Très probablement. On trouve déjà dans la littérature scientifique des exemples d'opération où les lunettes de réalité mixte MS HoloLens ont été utilisées avec succès.

Notre application doit encore subir des tests cliniques avant d'être déployée.

Notre projet dépend également du déploiement des lunettes de réalité augmentée, mixte dans les milieux hospitaliers.

Actuellement, nous utilisons les lunettes Microsoft HoloLens mais notre projet est adaptable à n'importe quelles lunettes disponibles sur le marché.

La réalité augmentée, mixte ou virtuelle sont des nouveaux outils qui impactent notre façon d'échanger de l'information. Il est désormais possible de transmettre des « expériences immersives ».

Par exemple, il est possible de voir une procédure chirurgicale « à travers les yeux » du praticien si celui-ci porte des lunettes munies de capteurs et si nous- mêmes sommes munis de l'équipement adéquat, il est possible de revivre « virtuellement » cette procédure en réalité virtuelle.

On peut déjà imaginer de nombreuses applications : Des lieux « virtuels » d'échanges et de collaboration qui seraient accessibles via un casque de réalité virtuelle ou à l'inverse nous pouvons interagir avec des hologrammes dans notre environnement habituel avec des lunettes de réalité mixte.

Ces nouvelles technologies auront probablement un rôle central à jouer dans l'industrie 4.0. Il faut voir que les questions d'analyses prédictives des pannes ou bien de maintenance prédictive feront appel à la vision mixte (réalité virtuelle- réalité augmentée ou réalité tout courte).