



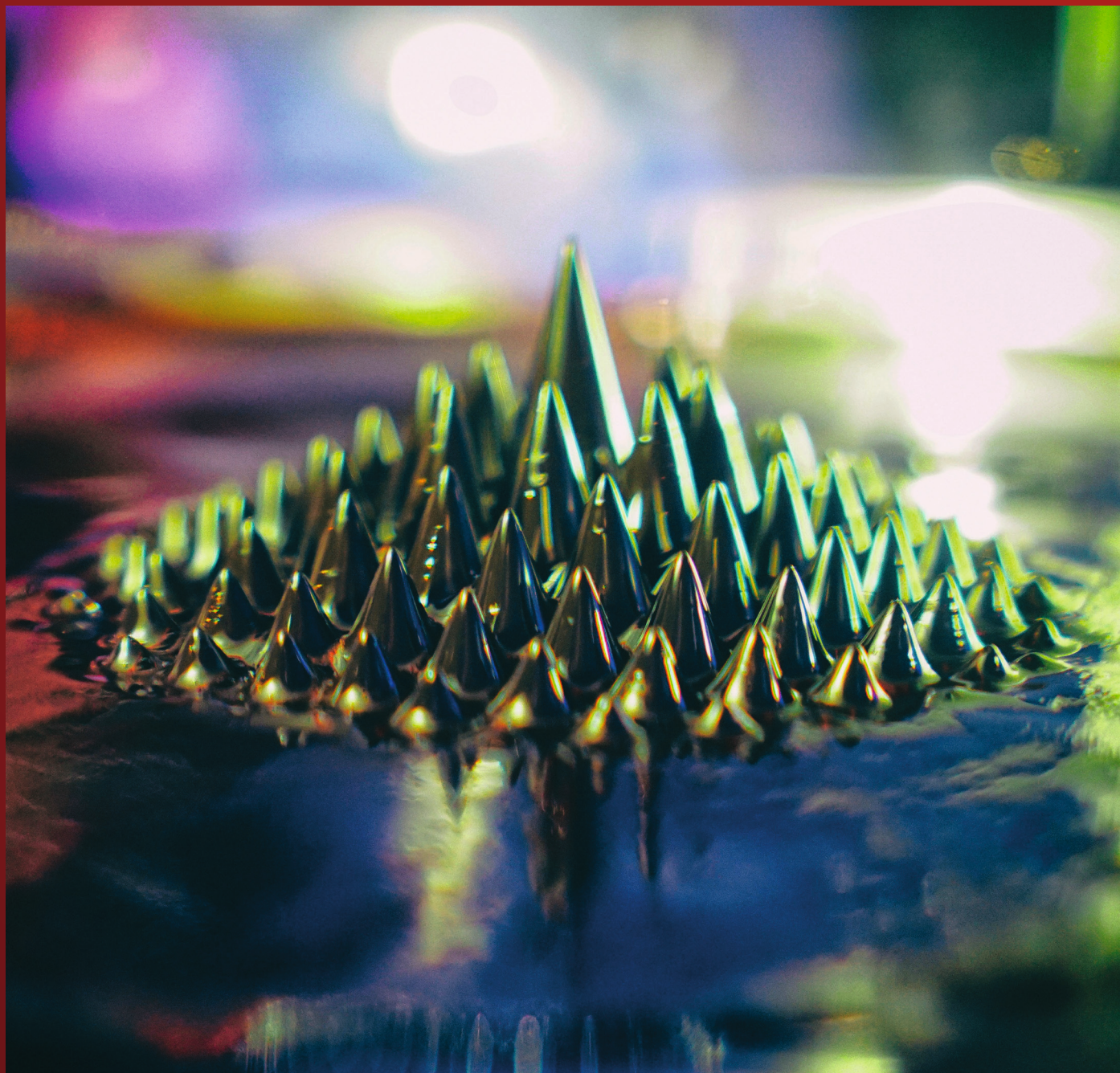
LA REVUE POLYTECHNIQUE

www.revue-polytechnique.ch

Fondée en 1898

N°3-4 2025

Mars - Avril 2025



4 Une source d'énergie durable dans les chaînes de montagnes

6 Les Rencontres de l'hydrogène 2025 et la stratégie fédérale

9 La géothermie hydrothermale dans l'Ouest lausannois

12 Un procédé de nettoyage par plasma humide

14 Des détecteurs infrarouges à points quantiques

16 La lumière comme outil de précision des nanomatériaux



www.revue-polytechnique.ch

L'intelligence artificielle en production industrielle

Cedric Favre

La septième mission économique «Innovation Tour» a rassemblé à Neuchâtel une soixantaine de dirigeants d'entreprises de l'Arc jurassien autour du thème de l'intelligence artificielle en production industrielle. Organisée par la FSRM, cette journée avait pour but de rapprocher le monde des PME de celui de la recherche et des jeunes pousses, en favorisant les synergies et la collaboration. Rythmée par des conférences de haut niveau et des échanges directs, elle a permis d'illustrer les applications concrètes de l'IA dans la production, l'assemblage, la maintenance et l'automatisation, tout en soulignant les défis techniques et humains liés à son intégration. La journée s'est conclue par une visite des installations du CSEM et de l'entreprise Ciposa, suivie d'un moment convivial de réseautage.



L'intelligence artificielle doit être utilisée comme un assistant, c'est-à-dire comme un outil de soutien à la décision, à l'analyse ou à l'exécution de tâches, sans se substituer à l'humain. Elle permet de gagner en efficacité, de traiter de grands volumes de données et de faciliter certaines opérations, mais la responsabilité finale et le discernement doivent toujours rester entre les mains de l'utilisateur.

La septième mission économique «Innovation Tour» a fait halte au Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM) de Neuchâtel, en mars dernier. Un riche programme de présentations a rassemblé des PDG d'entreprises provenant des quatre cantons de l'Arc jurassien autour de la thématique : «L'IA en production industrielle».

Les missions économiques organisées par la Fondation Suisse pour la recherche en microtechnique (FSRM) dans le cadre du projet Innovation Tour visent à rapprocher deux univers de l'Arc jurassien : celui des dirigeants locaux de PME et celui des hauts lieux de l'innovation. En résumé, l'univers des décideurs et chefs d'entreprise et celui de l'écosystème des start-up et pôles de recherche. L'objectif étant de créer des synergies, de favoriser les échanges entre pairs et d'initier des collaborations qui aboutiront à de nouveaux projets, puis à des produits innovants.

Une journée soutenue

Après les salutations et les présentations d'usage apportées par l'organisateur – la FSRM –, l'hôte – le CSEM –, le canton de Neuchâtel et l'association arcjurassien.ch, la soixantaine de participants ont pu suivre une matinée et un début d'après-midi fort rythmés et bien remplis. Une session de treize courtes présentations d'une minute chacune a permis aux participants de faire connaissance avec certaines entreprises présentes. Des rendez-vous pré-arrangés ont également été organisés, pour entretenir le réseautage.

L'intelligence artificielle appliquée à l'industrie : opportunités et défis

Nabil Ouerhani, directeur adjoint de la Haute École Arc (HE-Arc), a présenté une conférence détaillée sur l'intelligence artificielle (IA) et son application dans l'industrie. Il a commencé par expliquer les concepts fondamentaux de l'IA, en partant des systèmes experts, jusqu'à l'apprentissage automa-

tique et l'IA générative. Il a souligné l'importance de la disponibilité des données et de la puissance de calcul dans l'évolution de l'IA. Il a ensuite détaillé les applications de l'IA dans quatre phases principales de la production industrielle : la conception, la préparation, la production et la maintenance. Il a notamment mis en avant le potentiel de l'IA générative dans l'exploration de l'espace de conception et l'optimisation des performances des produits.

L'orateur a présenté plusieurs projets concrets, dont une collaboration avec 25 partenaires pour développer une micro-usine intelligente utilisant massivement l'IA, un projet intégrant des technologies de micro-usinage, de métrologie et d'automatisation.

Des concepts d'IA à la fiabilité : leçons tirées de la réalité Industrielle

Francesco Crivelli, du CSEM, a d'abord souligné que l'IA est déjà une réalité présente dans notre quotidien, notamment dans les téléphones et les voitures, avec quinze ans de développement en vision par ordinateur depuis 2010. Il a expliqué les défis spécifiques de l'industrie suisse, notamment la nécessité de maintenir une haute qualité de production, tout en restant compétitif, ainsi que la préservation du savoir-faire face aux départs à la retraite des experts.

Trois exemples concrets ont été présentés : la reconnaissance de profilés en aluminium utilisant des réseaux d'apprentissage profond, un système expert pour la classification de pierres précieuses, ainsi qu'une solution de robotique agile associant matériel et logiciel.

Heurs et malheurs de l'IA dans les processus d'assemblage

Jean-Charles Authier, ingénieur en microtechnique et directeur de développement chez Mikron Switzerland AG, a donné une conférence sur l'assemblage industriel. Il a d'abord présenté le groupe Mikron, une entreprise suisse spécialisée dans la machination

soustractive et l'automation, qui a réalisé un chiffre d'affaires entre 300 et 800 millions, avec une croissance notable dans le domaine de l'automation.

L'orateur a détaillé les solutions d'assemblage de l'entreprise, qui se concentrent sur les grands volumes (environ 10 millions de pièces par an). Cette entreprise est particulièrement active dans le domaine médical, notamment pour la production d'auto-injecteurs. Jean-Charles Authier a ensuite donné deux

exemples d'application de l'intelligence artificielle dans les processus de l'entreprise. Le premier concernant l'inspection visuelle pour la détection de défauts dans des pièces médicales; le second portant sur la prédiction des pannes des vérins pneumatiques à travers un jumeau numérique.

Les défis rencontrés dans ce domaine incluent la difficulté d'accès aux données clients, les problèmes de sécurité informatique, ainsi que la complexité de l'apprentissage des réseaux. Malgré ces obstacles, le groupe Mikron continue d'investir dans ces technologies pour optimiser ses processus de production.

L'IA et une micromachine

Jean-Claude Ferniot, de B-Next Group – un acteur reconnu dans le développement et la production d'outils de haute précision –, a rappelé l'intégration de l'intelligence artificielle dans les processus industriels, en particulier dans la micromachine Silex. Il a d'abord expliqué que cette machine est un développement issu de la Haute École HE-Arc, incluant une cinématique différente. Cette machine, dont les dimensions ne sont que de 66 x 66 cm, peut être équipée de chargeurs fabriqués en interne.

L'orateur a souligné l'importance de la qualité et de la fiabilité dans le développement de la machine, en mettant en place une stratégie numérique adaptée aux besoins. Il a illustré ses propos par des exemples de l'ap-

plication de l'IA dans différents domaines, notamment la météorologie, la surveillance

des volcans et la santé connectée, pour montrer l'importance des capteurs et de la collecte de données pertinentes.

Concernant l'évolution industrielle, Jean-Claude Ferniot a décrit le passage du contrôle humain traditionnel à l'intégration de capteurs automatiques et de l'intelligence artificielle dans les machines, permettant une surveillance et une correction en temps réel des pro-

cessus de production.

L'IA rend-elle les machines plus intelligentes ?

Florian Stauffer, directeur de l'entreprise Ciposa SA, a donné une présentation détaillée sur l'intelligence artificielle et son application dans l'industrie manufacturière. Il a commencé par définir l'IA comme un algorithme et un modèle apprenant, conçu pour résoudre des problèmes complexes. Il a expliqué que Ciposa développe des machines intelligentes capables de percevoir leur environnement grâce à des capteurs et de prendre des décisions en temps réel.

L'orateur a détaillé que son entreprise se concentre sur l'autonomie de production pour l'industrie, avec des machines capables de s'autocorriger et de s'adapter aux changements de production. Il a souligné que ses machines sont particulièrement adaptées au micro-assemblage horloger, avec des précisions de l'ordre du micron.

Concernant l'architecture technique, Florian Stauffer a expliqué que les systèmes Ciposa comprennent des modules autonomes pour la distribution de composants, le contrôle visuel et la maintenance. Il a notamment mis en avant les avancées de sa société en matière de détection de défauts par vision artificielle.

S'en est suivi une visite du CSEM par groupes, puis de l'entreprise voisine Ciposa.

Pour clore la journée et réseauter, un bel apéritif a retenu les derniers participants. ■

À propos de la FSRM

La Fondation Suisse pour la recherche en microtechnique (FSRM) est un acteur clé dans la formation continue des ingénieurs et techniciens en Suisse. Basée à Neuchâtel, elle propose un large éventail de cours spécialisés couvrant des domaines tels que la micro-fabrication, la gestion de l'innovation, les technologies médicales et l'horlogerie. Forte de son ancrage dans l'industrie, la FSRM accompagne les entreprises et les chercheurs dans l'acquisition de compétences de pointe, essentielles pour répondre aux défis technologiques d'aujourd'hui et de demain.



<https://fsmr.ch/site/>

À propos du CSEM

Le Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM) est un institut de recherche appliquée et de transfert technologique basé à Neuchâtel. Spécialisé dans les microtechnologies, dans l'intelligence artificielle, dans l'optique, l'électronique embarquée et les énergies renouvelables, il collabore étroitement avec l'industrie pour transformer les avancées scientifiques en solutions concrètes. Grâce à son expertise multidisciplinaire, le CSEM joue un rôle clé dans le développement de technologies de pointe, renforçant ainsi la compétitivité des entreprises suisses sur le marché international.



<https://www.csem.ch/fr/>

Contact

Fondation Suisse pour la recherche en microtechnique

CH-2000 Neuchâtel

Tél. : +41 32 720 09 00