

## PAX

Atteindre l'excellence opérationnelle et l'amélioration de la qualité des produits grâce au perfectionnement des paramètres du processus de fabrication en fonction des données.



### Inspiration

À l'avant-garde de la révolution industrielle 4.0, les industries de fabrication créent un impact significatif sur l'excellence opérationnelle des systèmes de production et des chaînes de valeur pour le commerce, pouvant ainsi induire des effets à long-terme sur l'économie d'un pays. Les systèmes d'analyses avancées et les processus axés sur les données sont au cœur de l'industrie 4.0. En garantissant des produits de haute qualité, une maintenance prédictive ou une surveillance active, tous ces cas d'études dépendent fortement des systèmes d'analyses avancées, ainsi que de systèmes d'apprentissage basés sur les données. L'amélioration de la qualité d'un produit est un problème récurrent auquel sont confrontées toutes les entités de fabrication. Elle constitue également une étape fondamentale dans la réduction des coûts, des retards et dans l'amélioration de la satisfaction client. Ne s'appuyer au long-terme que sur l'expertise humaine présente d'importantes limitations. Les défauts résultent souvent de phénomènes complexes en raison de paramètres du processus non optimisés.

De ce fait, la nécessité d'établir des relations entre différentes conditions de fonctionnement et le résultat final de qualité sont au cœur de ce problème. PAX propose d'utiliser des techniques d'analyse et d'apprentissage automatique de pointe, mais aussi de construire de nouveaux algorithmes pour découvrir ces relations complexes.

### Innovation

Le projet PAX vise à concevoir un système d'apprentissage automatisé capable de surveiller et de signaler les paramètres du processus afin de réduire les défauts dans tout processus de fabrication. Plus spécifiquement, PAX a pour objectif de faire progresser l'état de la technique en matière de classification des défauts et d'extraction des connaissances, avec une validation pilotée par l'industrie sur des cas d'utilisation concrets.

En étroite collaboration avec ArcelorMittal, le LIST étudiera quelques types de défauts spécifiques afin de construire un cadre général pour l'analyse et la réduction des défauts. Forts d'une expérience confirmée en analyse commerciale appliquée à l'industrie, les chercheurs du LIST développeront de nouveaux modèles et algorithmes. Ces derniers seront tout d'abord validés sur les données historiques, suivis d'une validation directe au sein de l'infrastructure et des systèmes d'ArcelorMittal.

### Impact

Le projet PAX contribuera à aider les experts ou opérateurs à l'aide des informations fournies par les modèles prédictifs. En effet, les modèles pourront extraire des informations issues d'un large éventail de paramètres hétérogènes du processus de fabrication (p.ex. conditions environnementales, entrées de contrôle ou encore composition chimique). Cela permettra d'apporter une meilleure compréhension du processus de fabrication et, au long-terme, rendra opérationnel le lien entre les paramètres du processus de fabrication et la qualité du produit.

PAX donnera lieu à la conception d'un nouveau système d'apprentissage automatisé avancé capable d'émettre des recommandations sur la configuration des paramètres du processus afin d'assurer des produits de haute qualité. Dans un second temps, l'expertise et les connaissances acquises à travers le projet PAX seront intégrées dans un cadre plus générique visant l'industrie 4.0 au sens large.

### Partenaires

ArcelorMittal (LU)

### Support financier

Fonds National de la Recherche

### Contact

5, avenue des Hauts-Fourneaux  
L-4362 Esch-sur-Alzette  
tél : +352 275 888 - 1 | LIST.lu

Dr Riad AGGOUNE ([riad.aggoune@list.lu](mailto:riad.aggoune@list.lu))  
© Copyright Avril 2025 LIST

LUXEMBOURG  
INSTITUTE OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

