

OPTIMISATION DES STRATÉGIES DE FABRICATION ADDITIVE PAR DÉPÔT DE FIL À L'ARC

François ROUCHON^{1,2}

Sylvain Lavernhe², Christophe Tournier²

¹ IRT SystemX, Paris-Saclay, France ² Lurpa, ENS Paris-Saclay, Univ. Paris Sud, Université Paris Saclay, 94235 Cachan, France

1 CONTEXTE & PROBLÉMATIQUE

Fabrication de pièce par dépôt itératif de cordons de soudure obtenus par fusion de fil métallique grâce à un arc électrique.

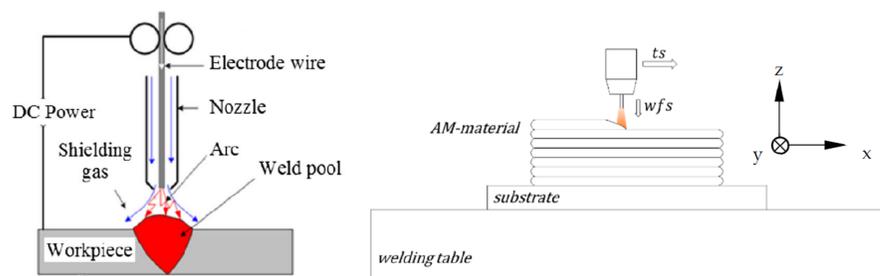


Figure 1: Illustration du procédé de fabrication additive WAAM

Pièces industrielles proposées par les partenaires. Géométrie moyennement complexe, grandes dimensions, matériaux : acier, inconel, titane.

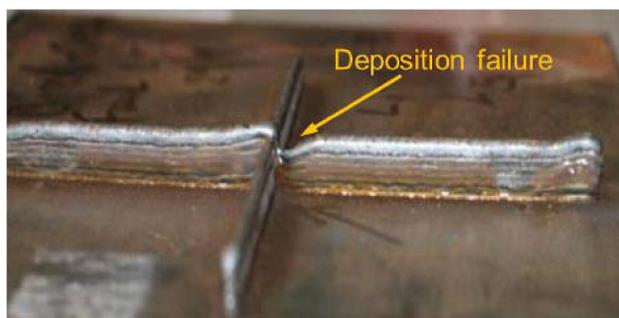


Figure 2: Défaut caractéristique de croisement de cordons

- Maintien de l'arc électrique
- Géométrie des pièces, jonctions, déformations
- Abattement des caractéristiques mécaniques

2 OBJECTIF & MÉTHODOLOGIE

Amélioration du procédé fabrication en s'appuyant sur le développement d'un jumeau numérique de la plateforme et du procédé avec optimisation des stratégies.

- Modélisation des comportements du système pour l'élaboration de son jumeau numérique
- Développement de nouvelles stratégies de génération de trajectoire prenant en compte les contraintes liées au procédé WAAM
- Maîtrise des paramètres procédé en vue de garantir les propriétés mécaniques et intégrer ces données au jumeau numérique afin de valider la stratégie de fabrication par simulation

3 RÉSULTATS ATTENDUS

- Corrélation entre les paramètres procédé et la géométrie du cordon lors du dépôt et de l'empilement
- Mise en place de l'instrumentation pour alimenter le jumeau numérique

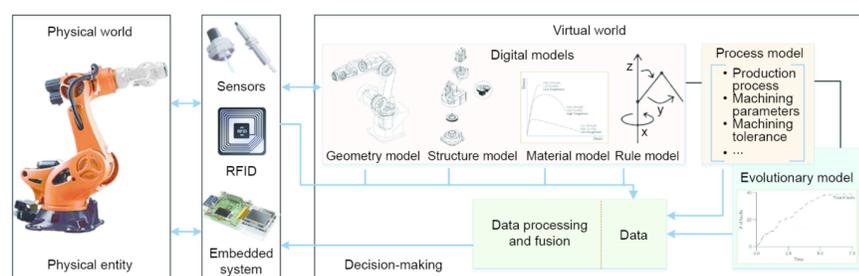


Figure 3: Architecture d'un jumeau numérique [1]

- Fabrication de premiers cas d'usages et comparaison de stratégies

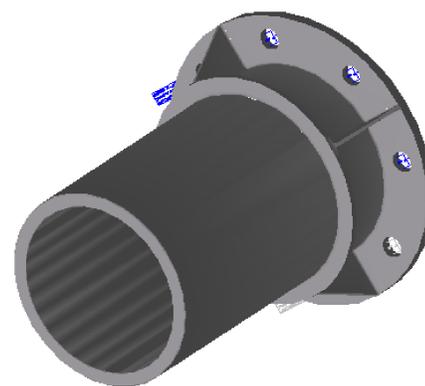


Figure 4: Pièce industrielle type

4 PERSPECTIVES

- Développement de stratégies avec pilotage des paramètres procédé in situ
- Mise en œuvre la démarche pour les différents matériaux et procédés en tenant compte de leurs spécificités
- Développement d'un démonstrateur du jumeau numérique intégrant les outils de simulation, de pilotage et d'optimisation de la plateforme expérimentale et du procédé

References

[1] F. Tao, Q. Qi, L. Wang, and A.Y.C. Nee. Digital twins and cyber-physical systems toward smart manufacturing and industry 4.0: Correlation and comparison. *Engineering*, 5:653-661, 2019.