

Fabrication additive

L'IRT Jules Verne vous accompagne dans la définition et l'amélioration de vos procédés de fabrication additive fil, en prenant en compte vos enjeux.

A la clé : un choix technologique justifié et adapté à vos besoins.



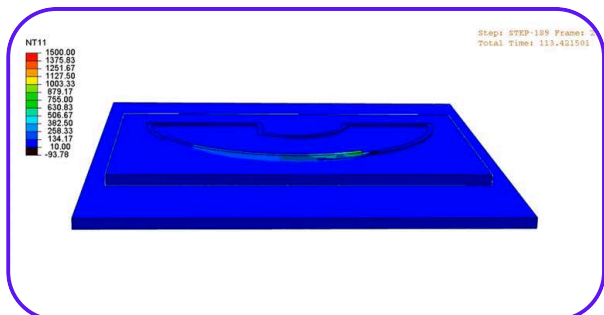
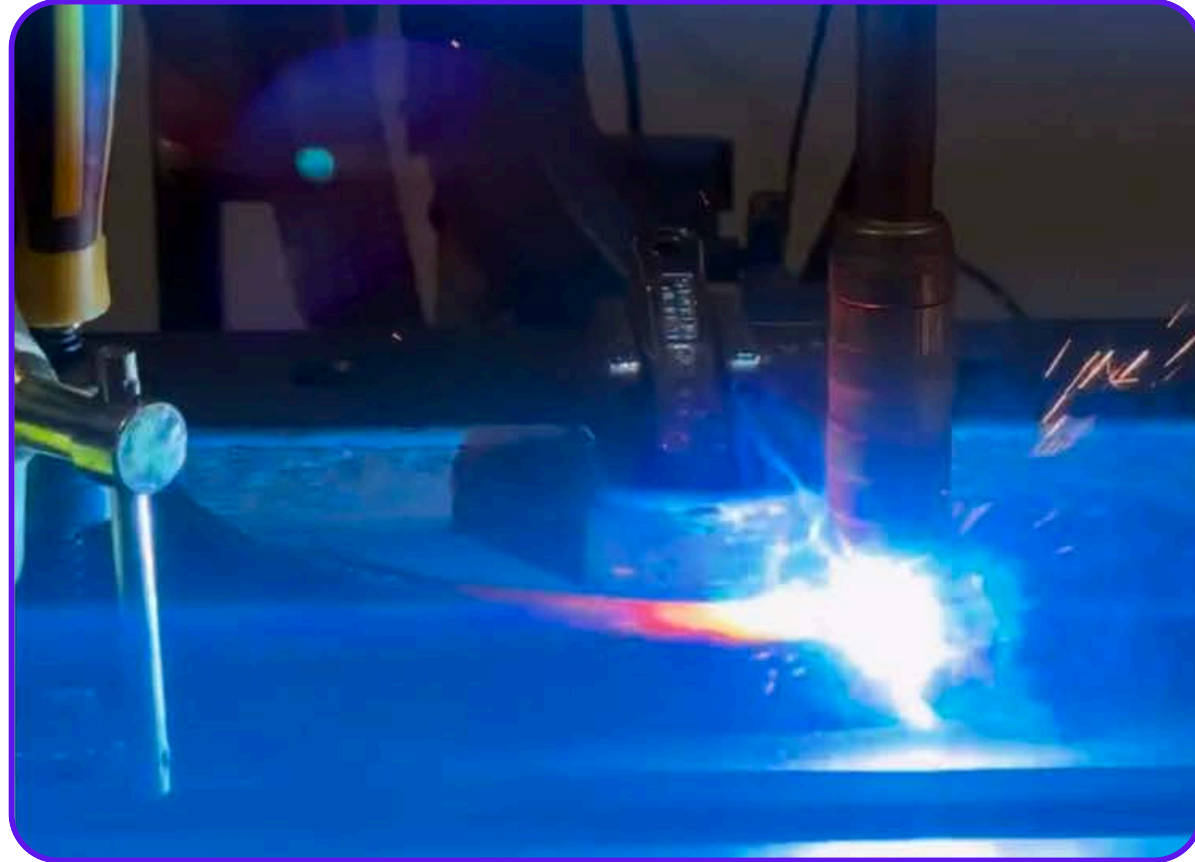
Fabrication additive

Développement procédé

Bénéficiez d'un procédé de fabrication additive WAAM 100 % personnalisé qui s'adapte à vos enjeux industriels, dans le respect de vos besoins et de vos contraintes.

OFFRE DE SERVICES

Procédés matériaux métalliques



Développement du procédé par la simulation, le monitoring des paramètres et du bain liquide et les caractérisations macrographiques

Un accompagnement expert...

- La fabrication additive fil, **une expertise procédé maîtrisée** et complétée par les expertises en **simulation, monitoring, robotisation et contrôle non destructif**
- Réalisation de **plans d'expérience** pour étudier l'influence des paramètres process sur la qualité
- Définition et suivi d'une **fenêtre procédé robuste** par des approches PHM (process health monitoring)
- Accompagnement à la **définition d'une cellule de fabrication WAAM**, optimisation des conditions d'inertage suivant vos besoins industriels
- Une **modélisation du procédé**
- Un **inertage optimisé** avec connaissance de l'impact de l'oxygène

... pour des résultats concrets

- Un choix technologique **WAAM** validé
- L'optimisation des **paramètres procédés**
- **La définition d'une fenêtre procédé validée, stable, et monitorée**
- Un **procédé modélisé**
- Un **impact de l'oxygène** maîtrisé et l'**inertage optimisé, lorsque nécessaire**
- **Contribution à l'élaboration d'un cahier des charges** pour une future cellule WAAM

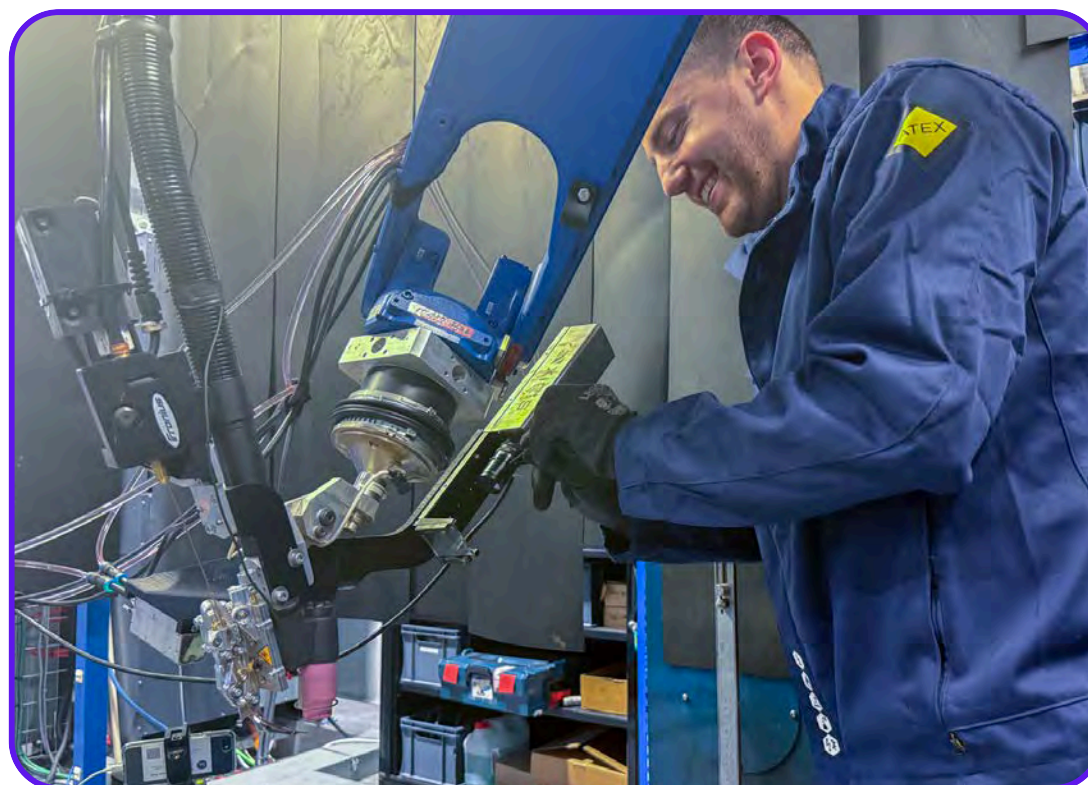


Etude de l'influence de l'oxygène lors de la fabrication de pièces en titane

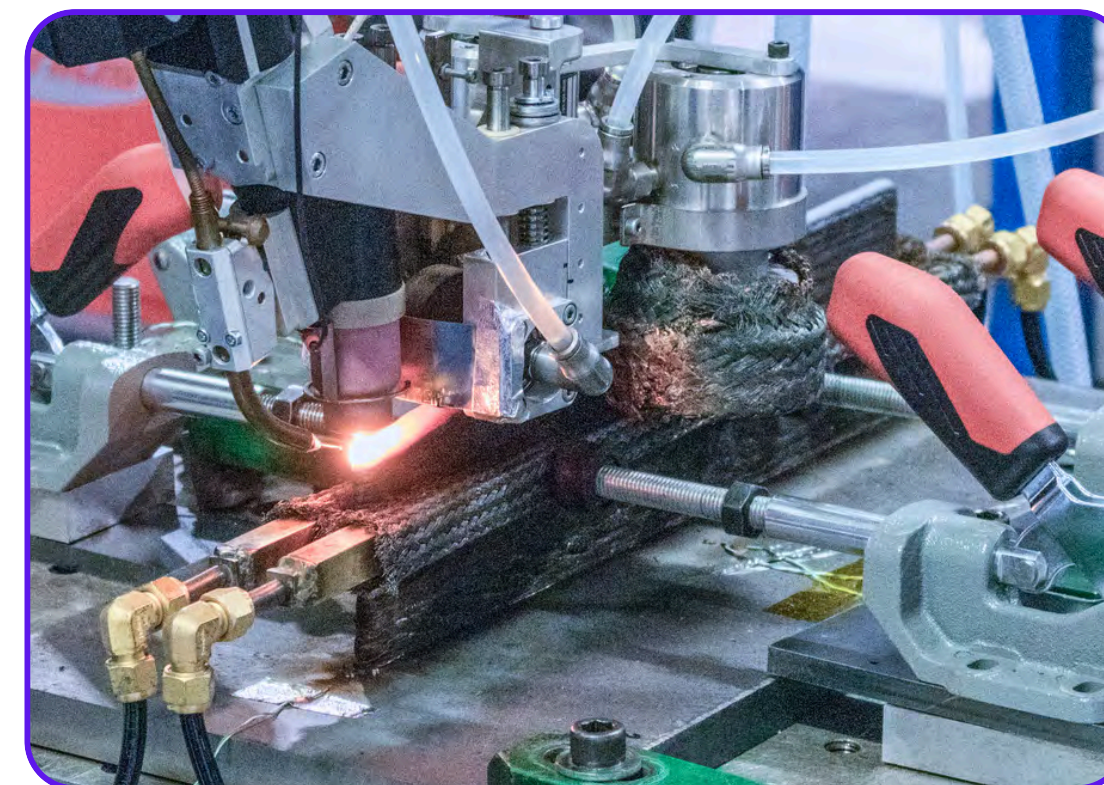
Quelques références



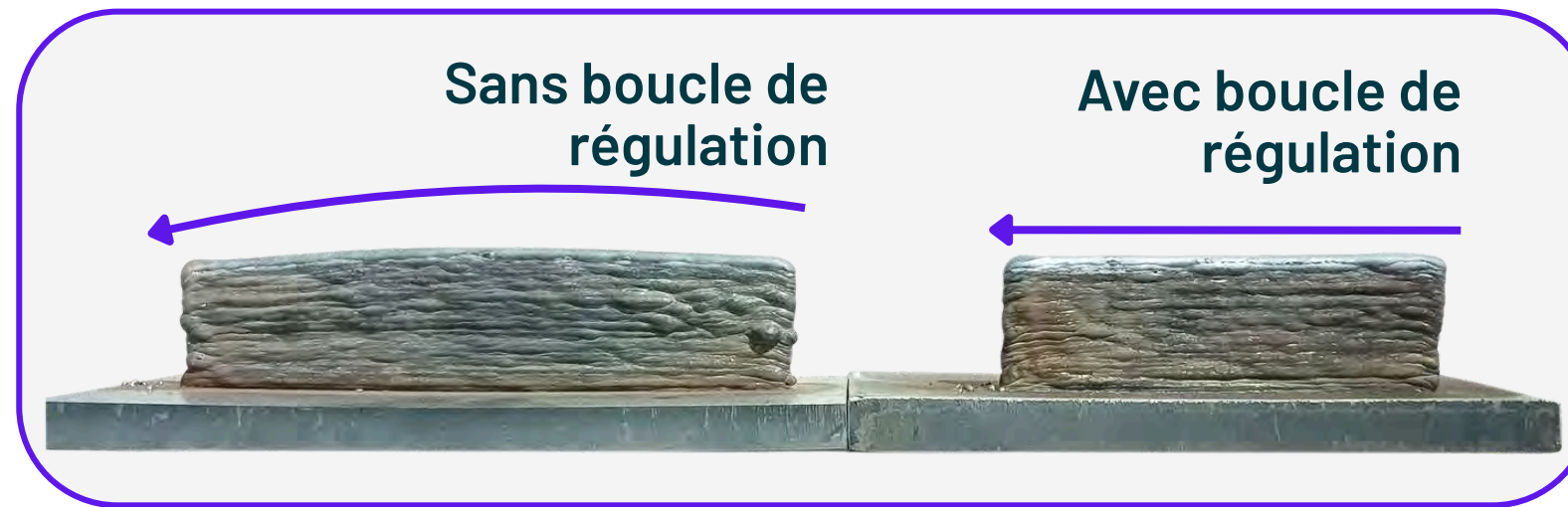
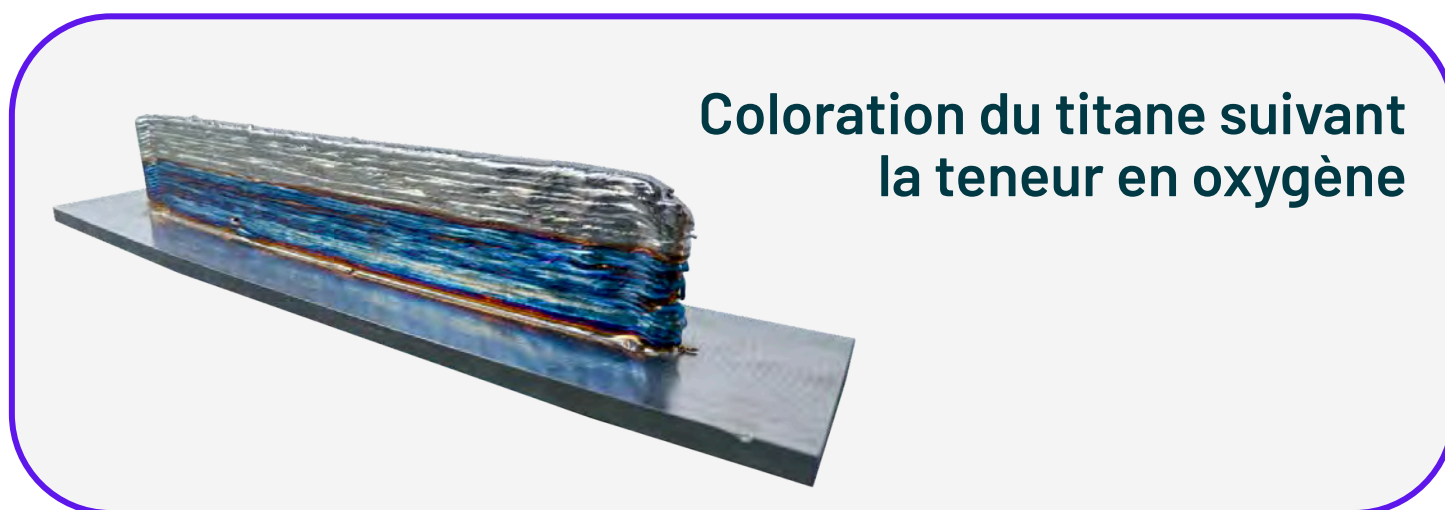
Développement de systèmes d'inertages et contrôle du taux d'oxygène adapté au WAAM



Installation de systèmes de monitoring permettant un asservissement du procédé TIG



Management thermique et système de refroidissement pour la fabrication additive WAAM



[+ d'exemples en vidéo](#)



Fabrication additive

Fabrication démonstrateur

Validez techniquement le choix de la fabrication additive en bénéficiant des plateformes industrielles pour la réalisation d'éprouvettes et de démonstrateurs échelle 1.

OFFRE DE SERVICES

Procédés matériaux métalliques



Fabrication d'un démonstrateur en acier par le procédé TIG avec suivi du bain par caméra

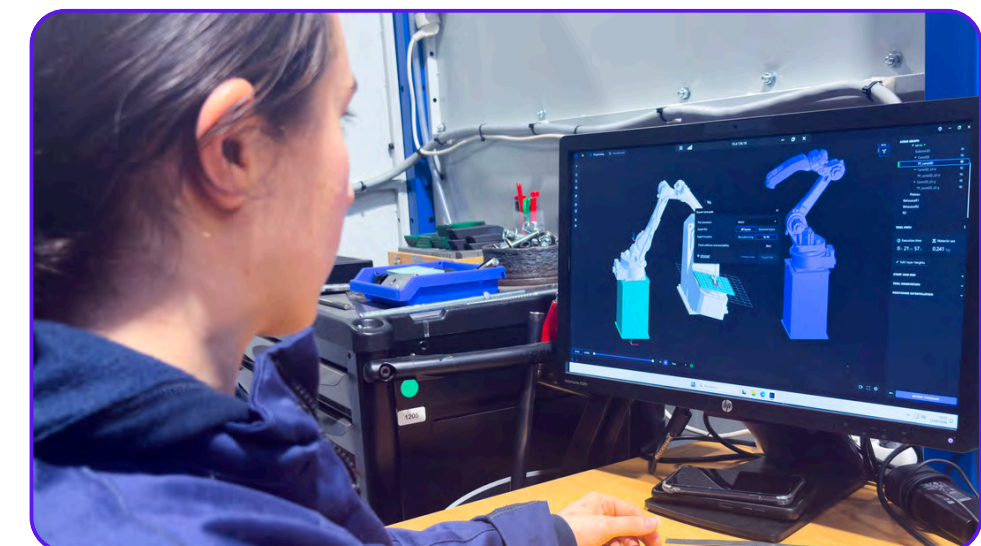
Un accompagnement expert...

- **La fabrication additive fil, une expertise maîtrisée à l'IRT Jules Verne** : connaissances et compétences pointues dans le domaine de la **fabrication additive**, complétées par d'autres expertises en **monitoring, simulation et robotique**.
- **Accès à des plateformes technologiques dédiées à la fabrication additive fil** :
 - cellule de fabrication additive ouverte avec gaz d'apport
 - cellule de fabrication sous atmosphère contrôlée et pilotée en O₂ ou en H₂O.
- **Définition et optimisation de la fabrication** (paramètres du générateur, matières premières, trajectoires ...) pour améliorer la productivité et la qualité
- Fabrication et caractérisation **d'éprouvettes**
- Fabrication et caractérisation **d'une pièce démonstrateur**

... pour des résultats concrets

- Validation d'un **cahier des charges industriel** sur éprouvettes
- **Validation de la faisabilité** industrielle sur une pièce démonstrateur
- **Optimisation des paramètres process** pour améliorer le gain économique et technique
- **Démontrer la pertinence industrielle** de la fabrication additive par rapport aux procédés conventionnels

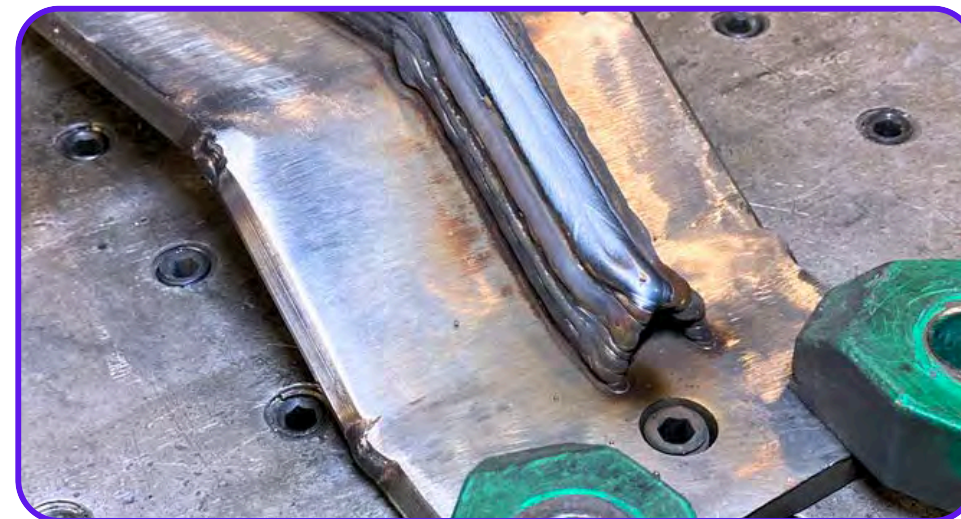
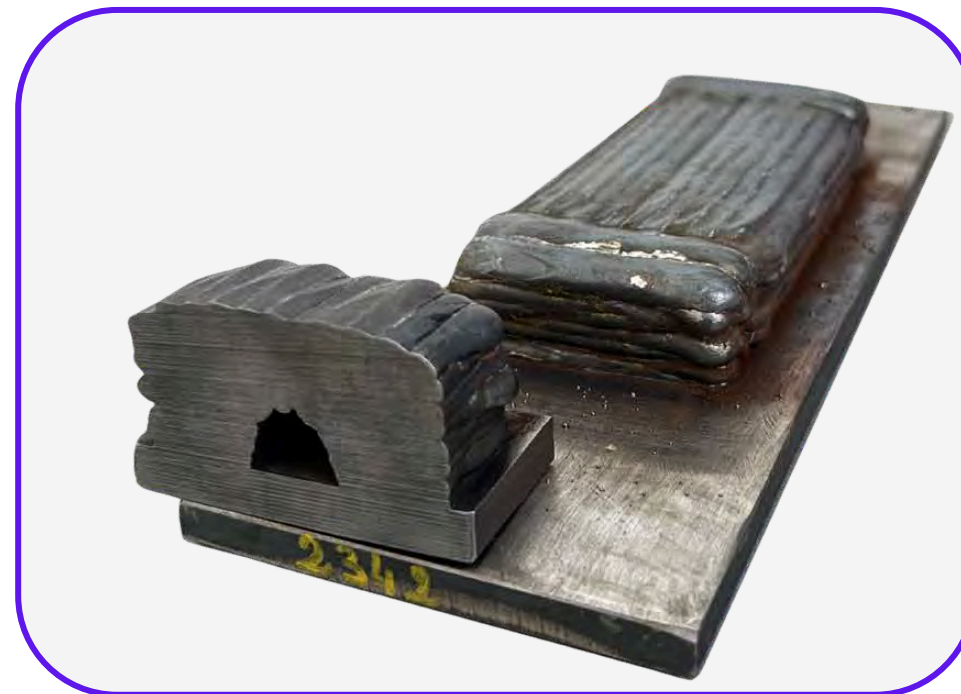
Génération de trajectoires pour la réalisation de pièces à l'aide du logiciel AdaOne



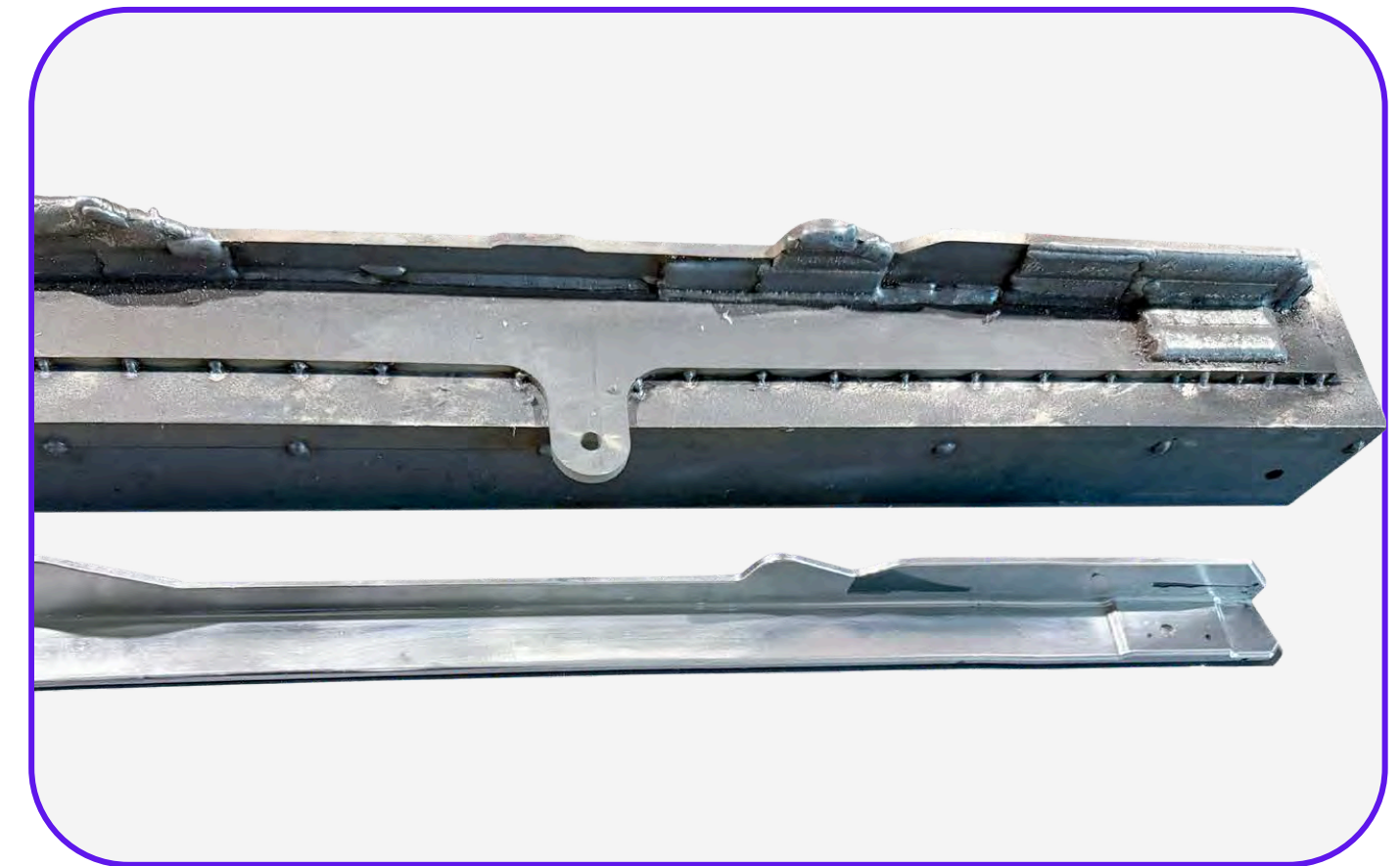
Quelques références



Outillage pour application composite en Invar réalisé en fabrication additive WAAM
Dimensions du moule : 1000 x 450 x 450 mm



Fabrication de canaux de refroidissement 3D pour des applications aux moules composites

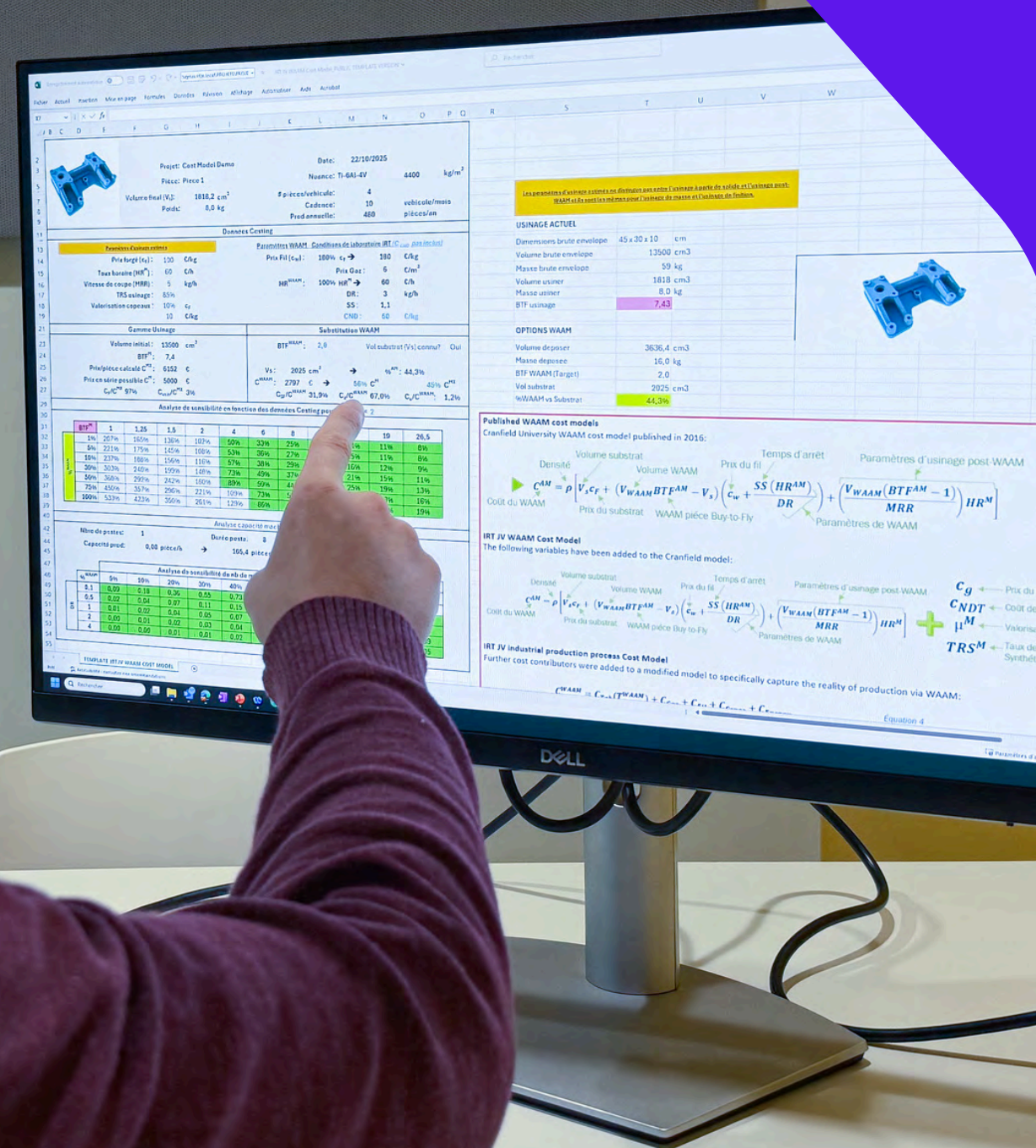


Fonctionnalisation d'une pièce en fabrication additive WAAM (Avant et après usinage).
Dimensions : 2000 x 80 x 70 mm

Fabrication additive

Analyse technico-économique

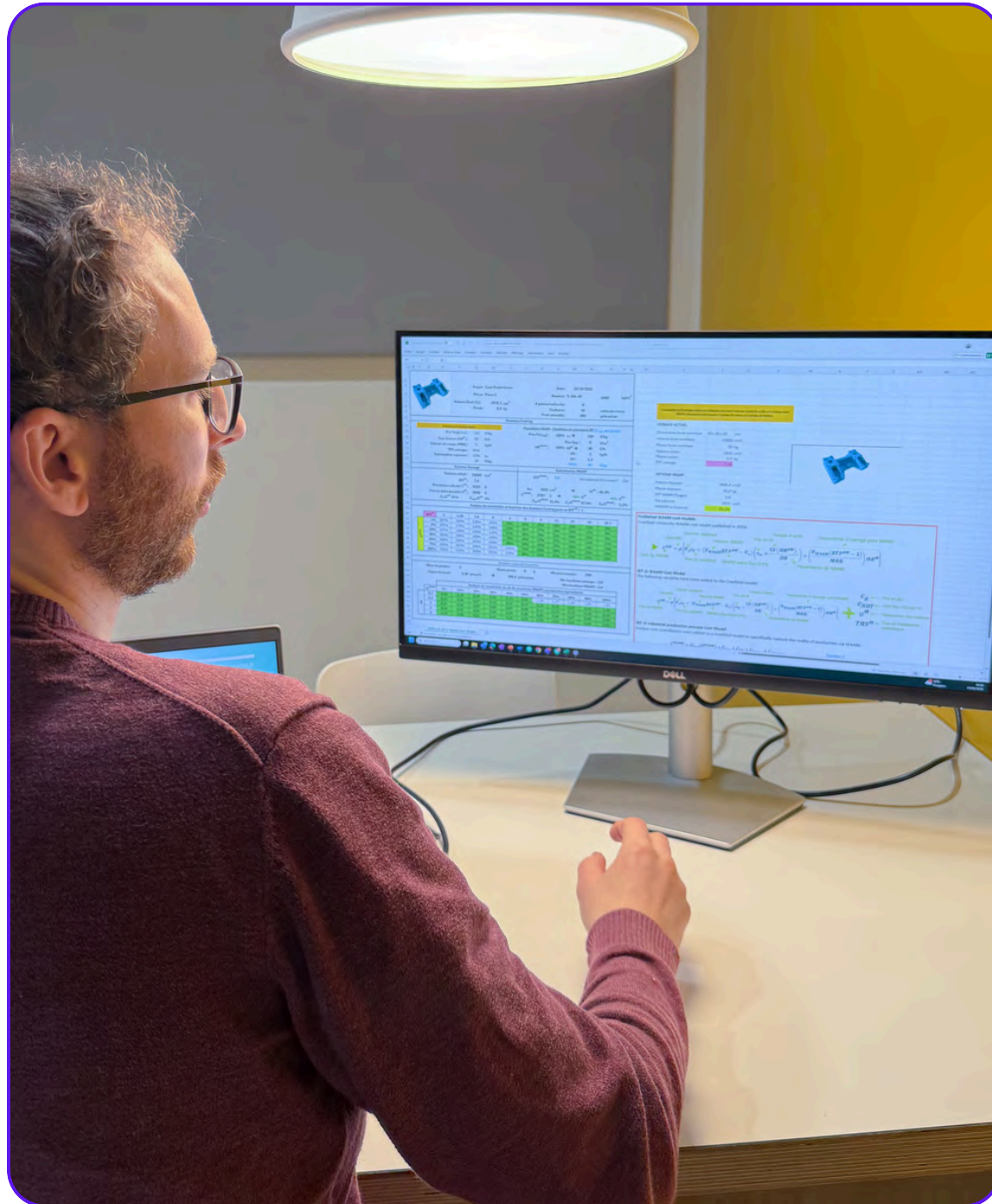
Pour un choix éclairé :
évaluez la pertinence de la fabrication
additive WAAM dans votre contexte
industriel, par une analyse technico-
économique complète



OFFRE DE SERVICES

Procédés matériaux métalliques





Etude technico-économique de la technologie WAAM

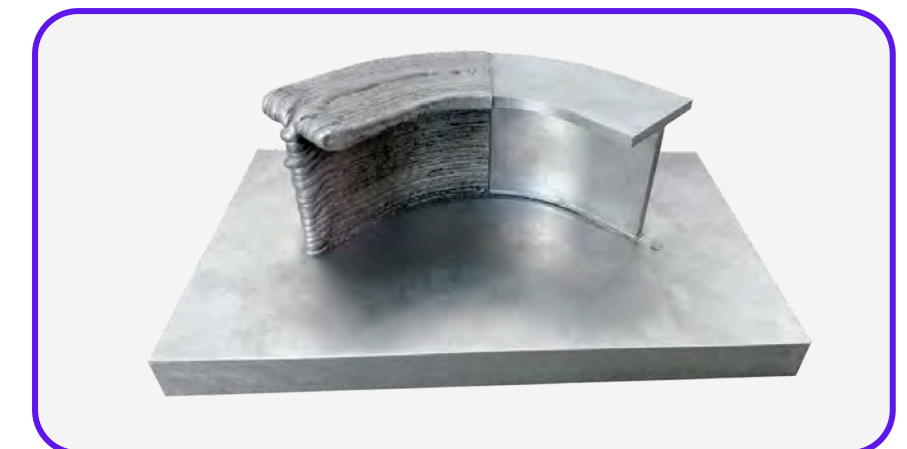
Un accompagnement expert...

- **Réalisation d'un état de l'art**
- **Etude de la mise en place d'une stratégie de fabrication additive** et comparaison avec les stratégies de fabrication conventionnelles
- **Construction d'une analyse technico-économique complète** pour identifier les centres de coûts et définir le bon compromis investissements - qualité attendue
- **Elaboration d'une analyse du cycle de vie** pour caractériser l'impact environnemental du procédé

... pour des résultats concrets

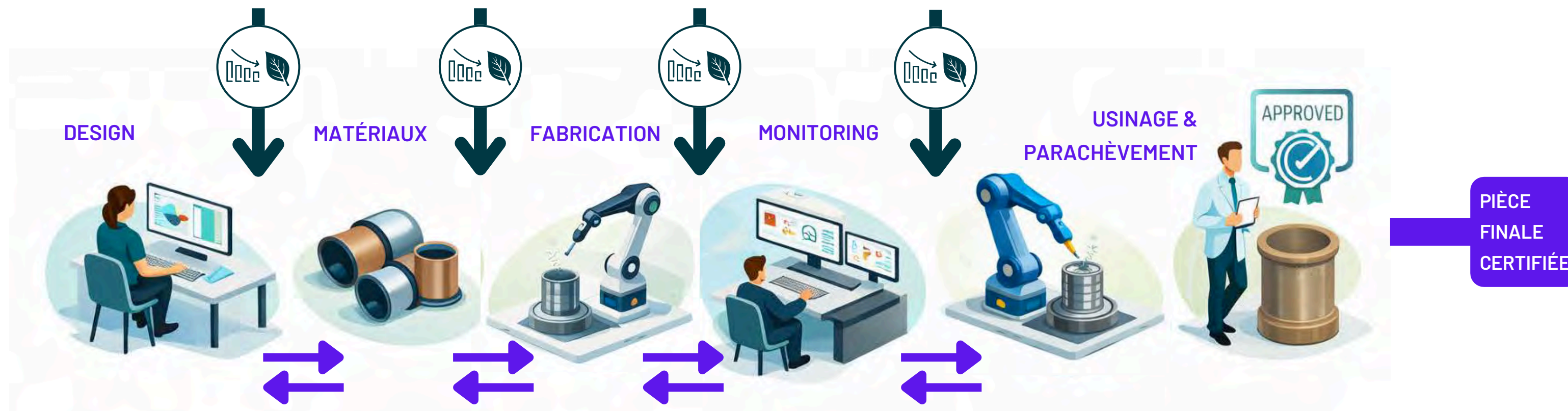
Analyse technico-économique détaillée permettant :

- la comparaison des coûts avec les procédés conventionnels pour **identifier les gains économiques de la fabrication additive** dans votre contexte industriel
- **l'optimisation de la stratégie de fabrication additive** (taille et positionnement du substrat...)
- l'identification des axes R&D pour **améliorer la balance économique de la technologie**
- l'évaluation des **gains sur le temps de cycle d'approvisionnement** de l'ébauche

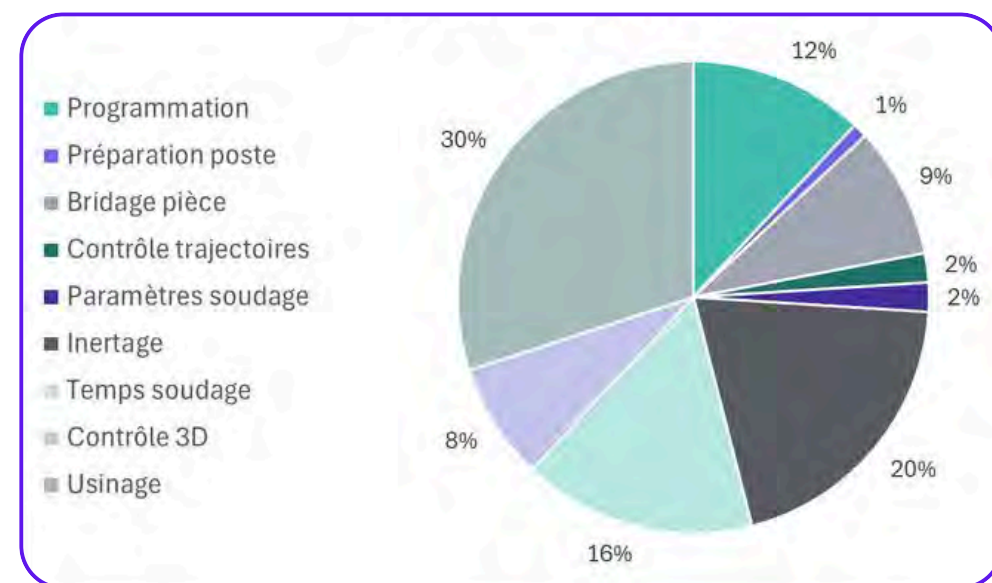


Fabrication de pièces WAAM à demi-usinées

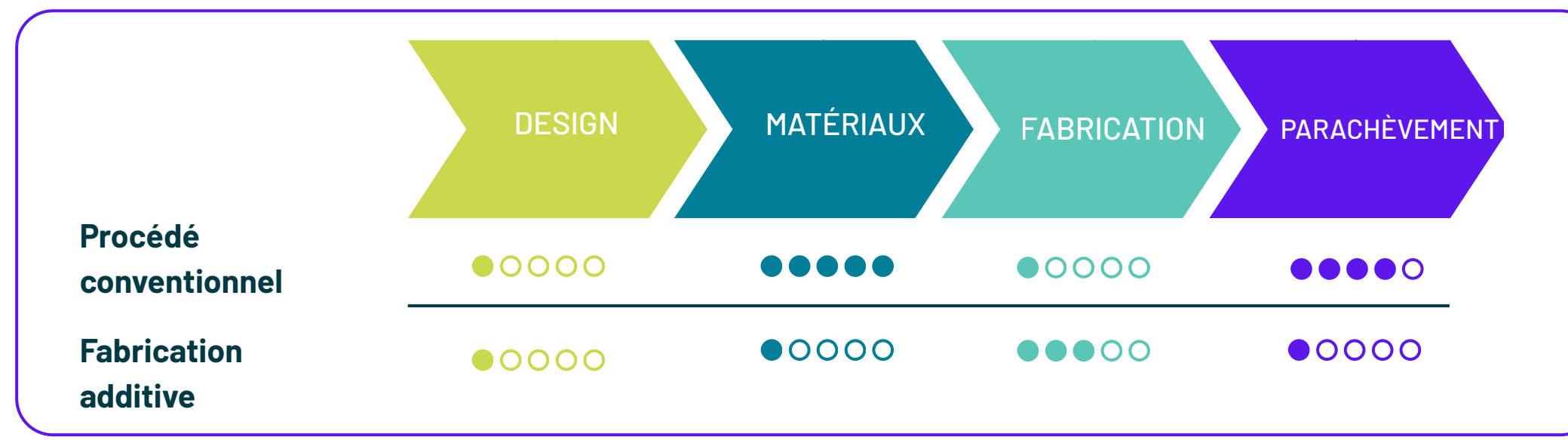
Analyse technico-économique et réduction de l'impact environnemental à toutes les étapes de production WAAM



Exemple de répartition des coûts

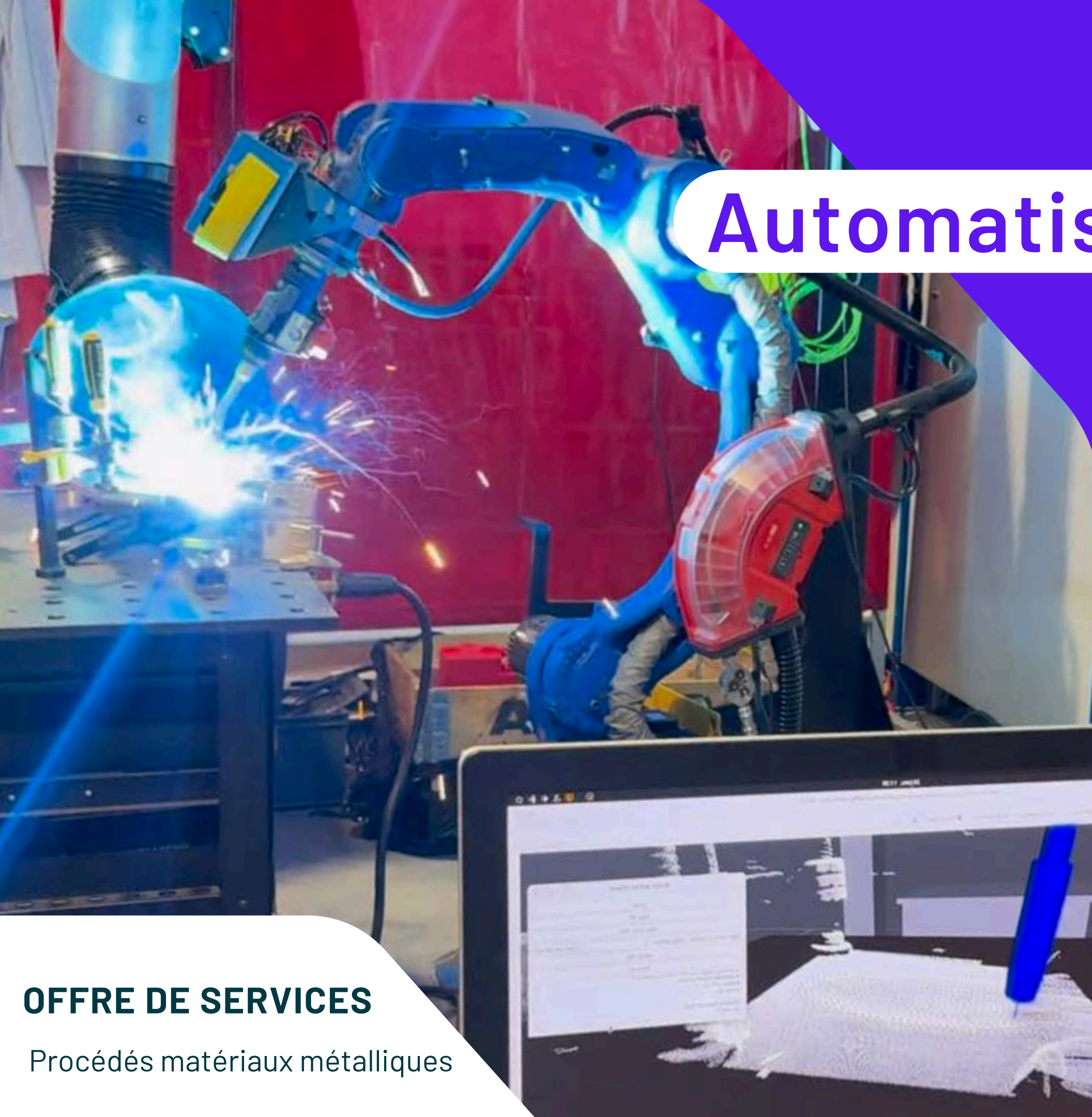


Exemple d'évaluation



Identification des centres de coûts et comparaison de différentes gammes industrielles

[+ d'exemples en vidéo](#)



Fabrication additive

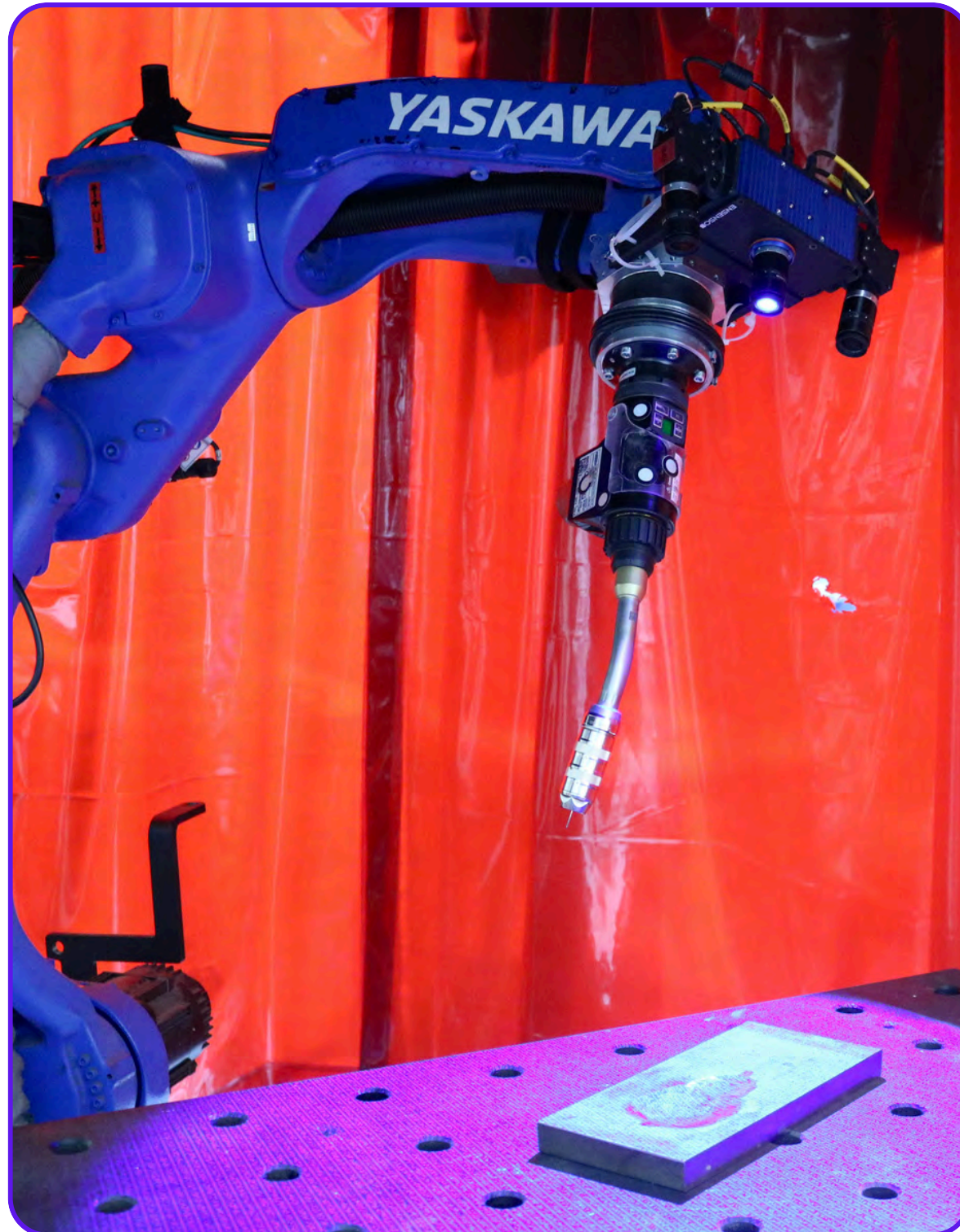
Automatisation de la réparation

L'IRT Jules Verne vous accompagne vers l'automatisation des procédés arc en tenant compte de vos contraintes industrielles pour gagner en répétabilité, en efficacité et en qualité de réparation.

OFFRE DE SERVICES

Procédés matériaux métalliques

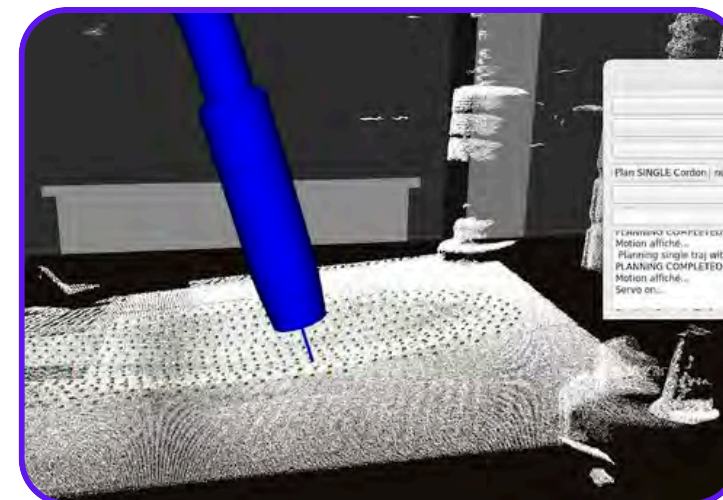




Détection d'un défaut pour rechargement automatisé par soudage

Un accompagnement expert...

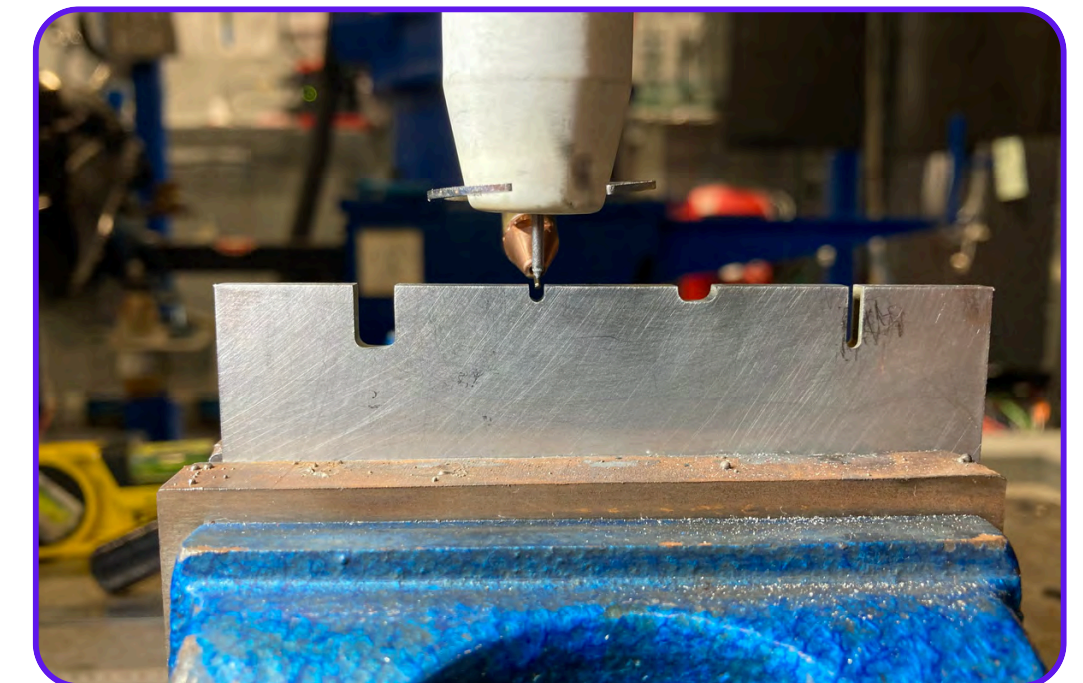
- **La réparation fil automatisée**, une expertise procédé maîtrisée et complétée par les expertises en **simulation, monitoring, robotisation et contrôle non destructif**
- Définition d'une **fenêtre process** robuste
- **Détection, localisation et réparation** des défauts en automatique
- **Définition des trajectoires robots** en automatique
- **Monitoring de la réparation** pour garantir sa qualité et sa traçabilité



Planification du procédé

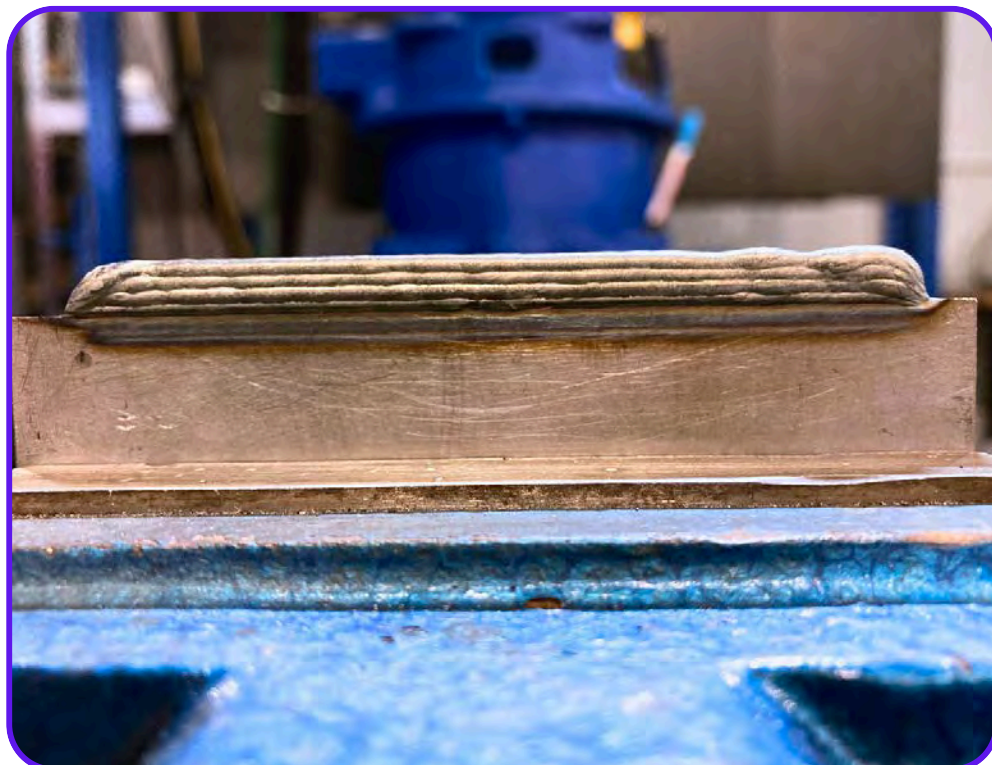
... pour des résultats concrets

- Des **trajectoires et des paramètres de réparation adaptés** à la réalité des pièces
- Une **variabilité process** maîtrisée
- Une réparation avec une **qualité robuste**
- Une **productivité améliorée**
- **Justification de l'approche réparation par des analyses du cycle de vie**



Réparation de défauts crantés par le soudage TIG

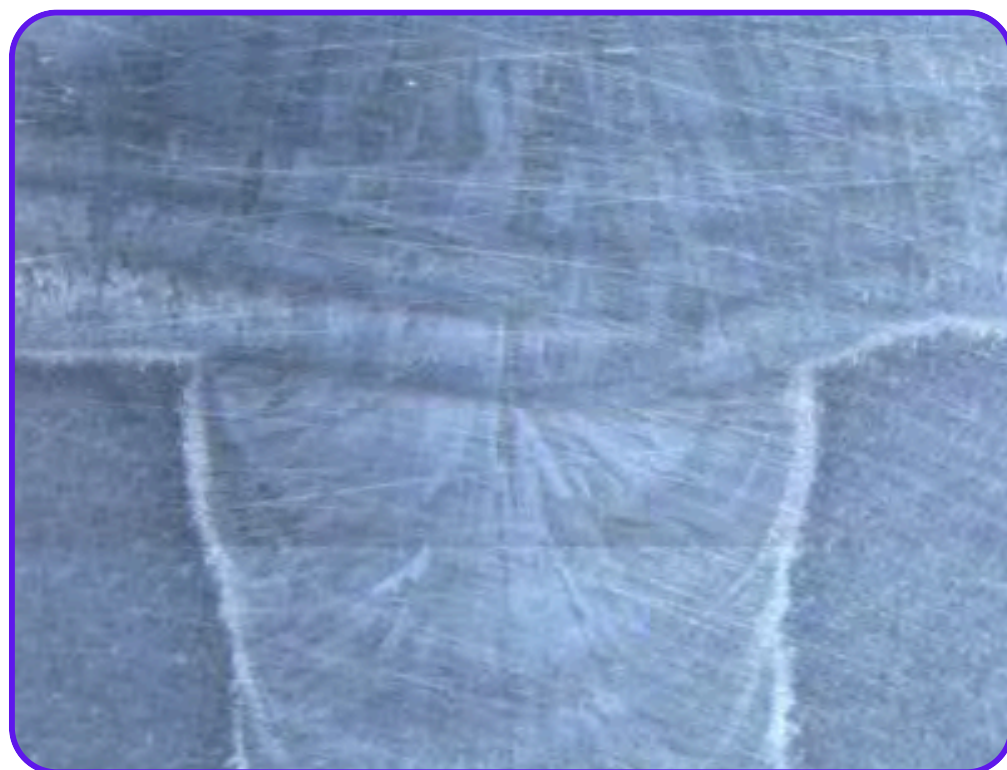
Quelques références



Automatisation du
rechargement de
pièce en inconel
en soudage TIG



Réparation de défauts
automatisée par soudage
sur acier inoxydable et
caractérisation d'un
rechargement partiel

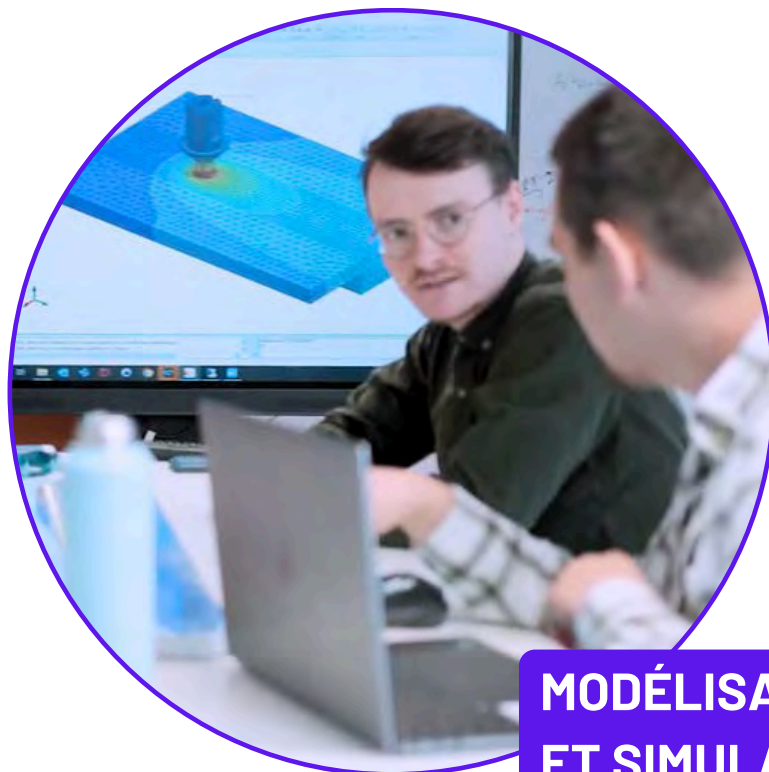


[+ d'exemples
en vidéo](#)



- Savoir-faire **en métallurgie & caractérisation** (mécanique et microstructure) pour différents **matériaux métalliques** : alliage titane, alliage base nickel, alliage d'aluminium, aciers, aciers inoxydables, ...
- Expertises dans les interactions thermomécaniques lors de la dépose de cordons pour la fabrication d'objets 3D
- **Compétences en procédés arc**

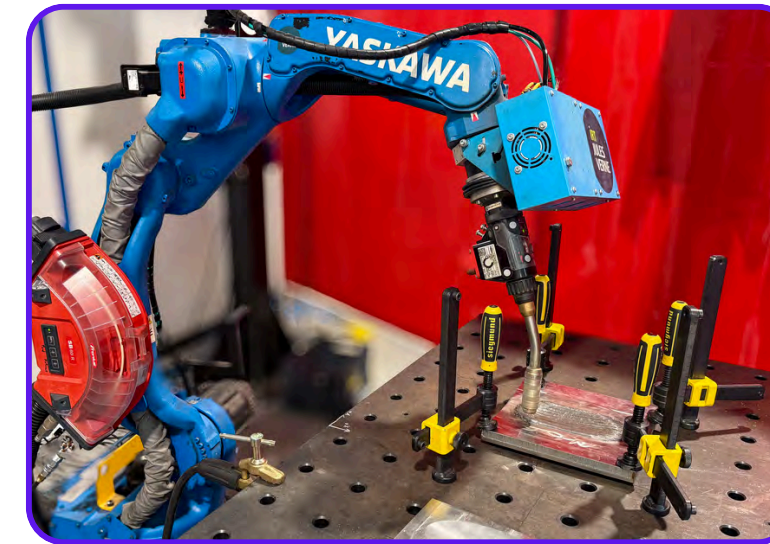
- Etude **d'intégration d'un équipement** au sein d'un environnement de **production industrielle**
- **Analyse technico économique**
- **Analyse du cycle de vie**

MODÉLISATION
ET SIMULATIONMONITORING ET
CONTRÔLE NON DESTRUCTIFAUTOMATISATION
ET ROBOTISATION



Cellule robotisée de soudage & WAAM

- Technologie arc TIG & MIG/MAG
- Poids maxi du positionneur : 700kg
- Volume de travail : 1500 x 1500 x 1000 mm
- Robots de soudage MA2010 et MH24,
- Positionneur 2 axes MT1-750
- Générateur FRONIUS TPS 400-i
- Générateur FRONIUS TRANSTIG 5000
- Capteurs de monitoring procédés



Robot de soudage
Yaskawa MA1440



Robot de soudage
Yaskawa GP7



Cellule robotisée de fabrication additive et de soudage sous atmosphère contrôlée pour matériaux nécessitant de l'inertage

- Contrôle du taux d'oxygène : paliers précis compris entre [1 ; 500] ppm
- Volume de travail : 500 x 500 x 500 mm
- Technologies arc TIG & MIG
- Capteurs de monitoring procédés

Nos principaux équipements

Technologie MIG/MAG



FRONIUS TPS 600I PULSE
FRONIUS TPS 400I PULSE

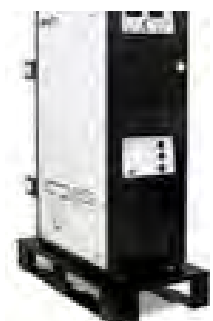


GYS NEOPULSE
500 G

Technologie TIG



FRONIUS TRANSTIG 5000



EWM Tetrix 552
Synergic HW

Ils nous font confiance

AIRBUS

aperam

**DASSAULT
AVIATION**

framatome

LOIRETECH

MECACHROME

**NAVAL
GROUP**

SAAMC

SAFRAN

IRT Jules Verne

Zone INODUS

1 mail des 20 000 Lieues

44340 Bouguenais France

irt-jules-verne.fr

02 55 11 21 00

services@irt-jules-verne.fr

Suivez-nous sur

