

Swiss Mobility Days, 7.4.2016, Martigny

# Utilisation de l'aluminium dans les voitures de demain

Jonathan Friedli



Novelis

# Novelis Switzerland SA

---



**Centre européen R&T**



**Laminage et finition 200 kTo/a**



**Fonderie 100 kTo/a**



**Sierre: >500 employés**

# Plan

---

- Aluminium vs Acier
- Contraintes d'émissions CO<sub>2</sub>
- Historique de l'aluminium dans l'automobile
- Défis du futurs
- Recherche et application: la technologie FUSION



Novelis

# Aluminium vs Acier

Propriété	Acier	Aluminium
$\rho$ : Masse volumique [kg/m <sup>3</sup> ]	7800	2700
E: Module de Young [GPa]	210	70
Résistance à la corrosion	-	+
Prix [CHF/kg]	1 - 1.5	4 - 5

Rigidité spécifique  $E/\rho$  : Acier = Alu

Rigidité d'un panneau  $\sim E \cdot t^{2-3}$  (iso-rigidité @ 1.5-1.7 · t)

→ gain de poids ~45 %

3 CHF/kg

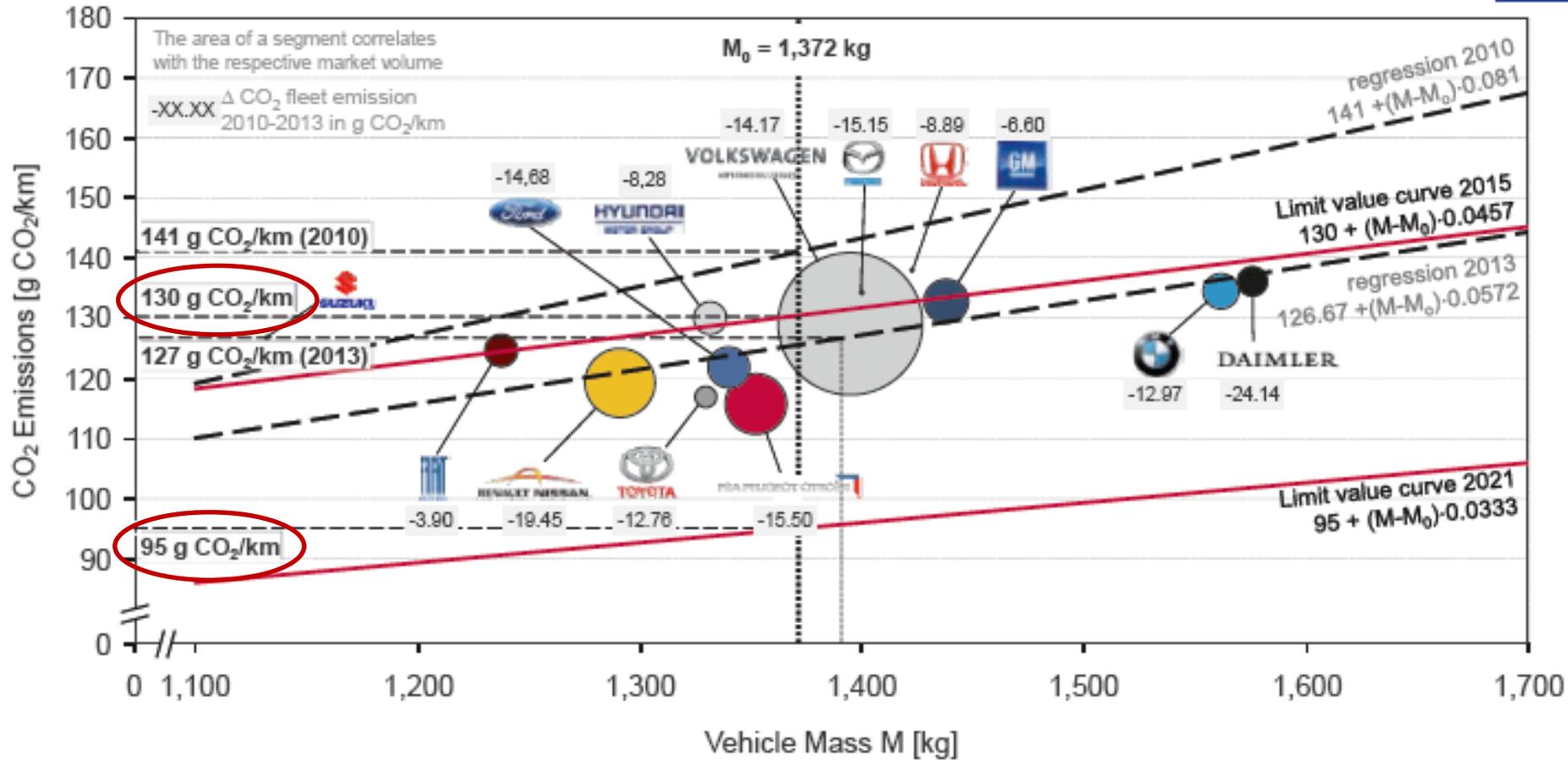
Résistance  $\sim t$  (iso-résistance @ 1.5-2 · t (pour des aciers <1200 MPa))

→ gain de poids ~45 - 22%

3-10 CHF/kg

# Contraintes d'émissions CO<sub>2</sub>

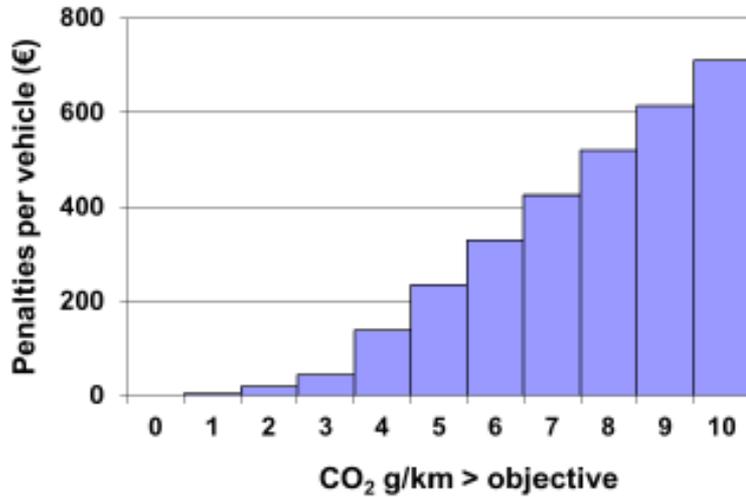
Average CO<sub>2</sub> fleet emissions by manufacturer groups (2013) – new registrations



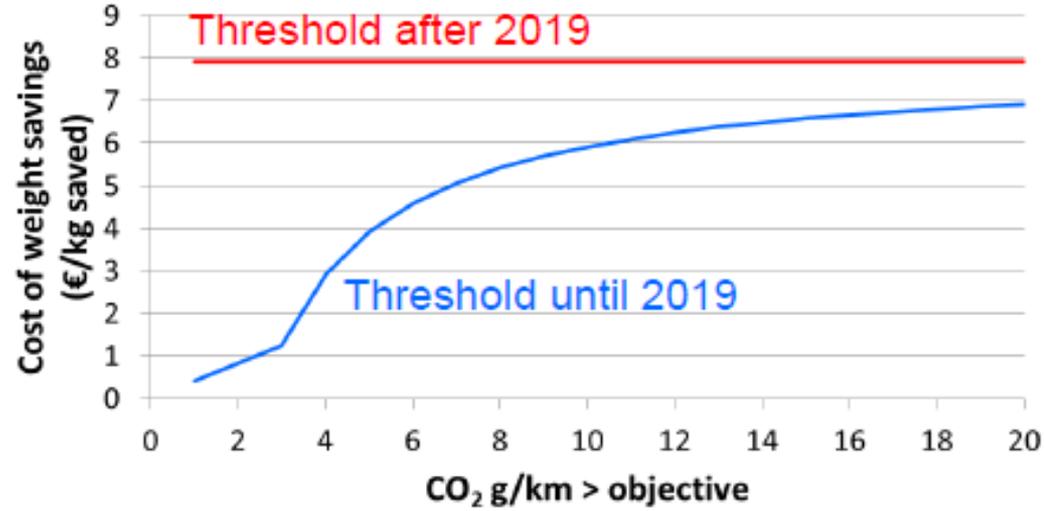
# Coûts vs pénalités

ArcelorMittal

EU fine per vehicle until 2019



Weight saving cost threshold

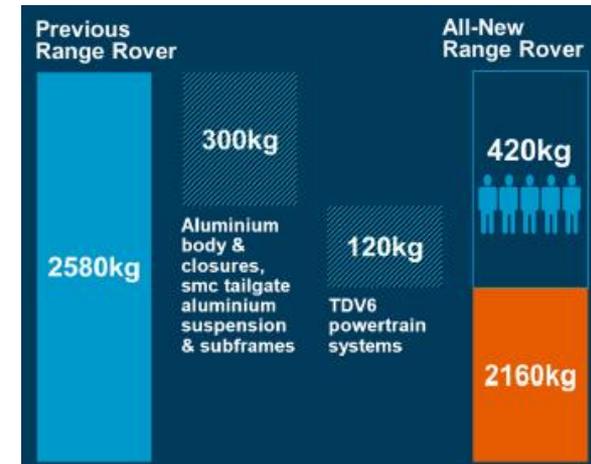
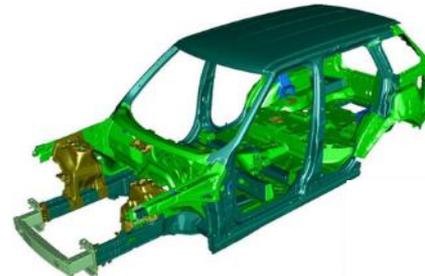
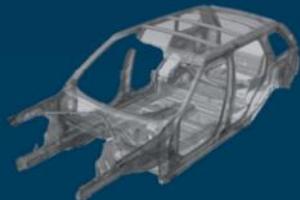


(Hypothesis: 1g CO<sub>2</sub> reduction requires 12 kg weight savings)

- Réduction 2015 → 2020: 130 → 95 gCO<sub>2</sub>/km
  - 30 gCO<sub>2</sub>/km → - 360 kg (1000-3000 €)



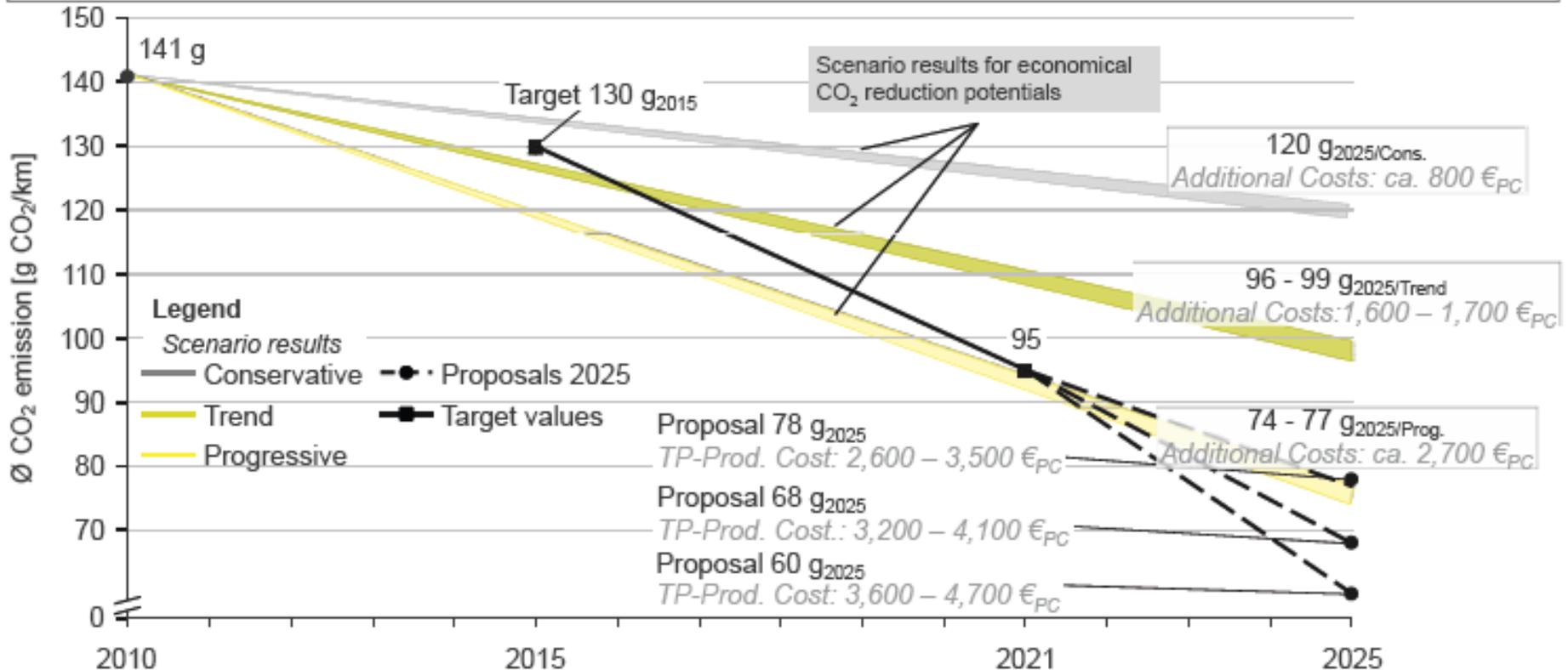
**39% 180kg**  
LIGHTER THAN  
THE STEEL  
EQUIVALENT



# Tendance actuelle

## Outlook

- For the further development of CO<sub>2</sub> target values, an indicative range of 68 g – 78 g CO<sub>2</sub>/km is subject of discussion.

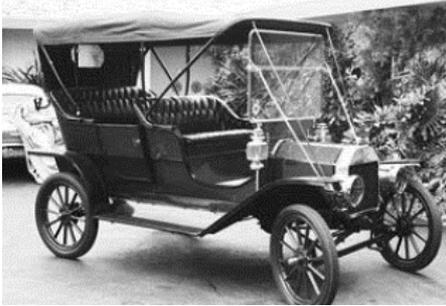


## Implications

- In the conservative and trend scenario, the proposed CO<sub>2</sub> emission targets would not be met purely because of the limited customer demand. Taking the market demand of the trend scenario into account, the 95 gCO<sub>2</sub>/km would theoretically be met 5 years later.
- Depending on the scenario, complying to a target of 78 g CO<sub>2</sub>/km would result an increase of average production cost of 2,600 – 3,500 € per vehicle, resp. 3,200 € - 4,100 € assuming a target value of 68 g CO<sub>2</sub>/km.

# Aluminium dans l'automobile

## Avant-garde



Ford Model T

1910

## Pionnier



Land Rover Discovery



Audi A8 ASF

1980-90 **10-20 kvhc/a**

## Adoption & Exploration



Daimler Classe-E



Jaguar XJ

1990-2005 **50-100 kvhc/a**

## Grandes séries



BMW Serie 5

2005-2010 **300 kvhc/a**

## Perspectives



Land Rover Range Rover

2010-2025



Audi Q7



Ford F-150

**700 kvhc/a**

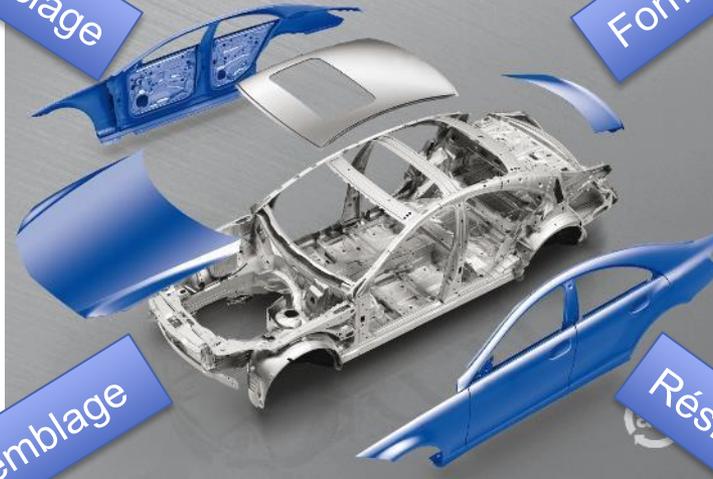
# Défis & développements



Coût / Recyclage



Formabilité



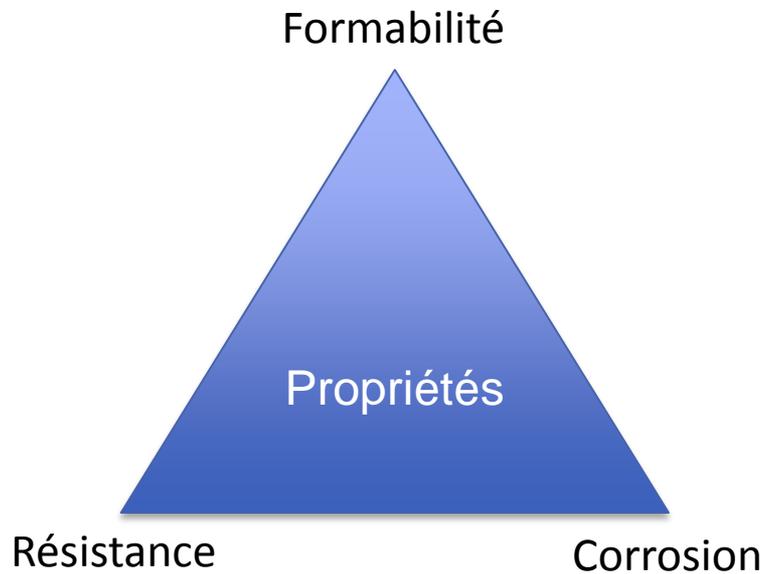
Assemblage

Résistance / Crash



# Technologie FUSION

---



# FUSION: haute formabilité

AF350

Résistance à la corrosion

Excellente formabilité

Résistance à la corrosion

AF200

Excellent pliage

Bonne formabilité

Excellent pliage

Porte intérieur BMW 5er



190mm

En cours d'implémentation  
chez nos clients

Fusion

- No Fracture

AF200  
BH = 40KN  
Blank Size = 145\*145 mm<sup>2</sup>

Monolayer - Shear Fracture

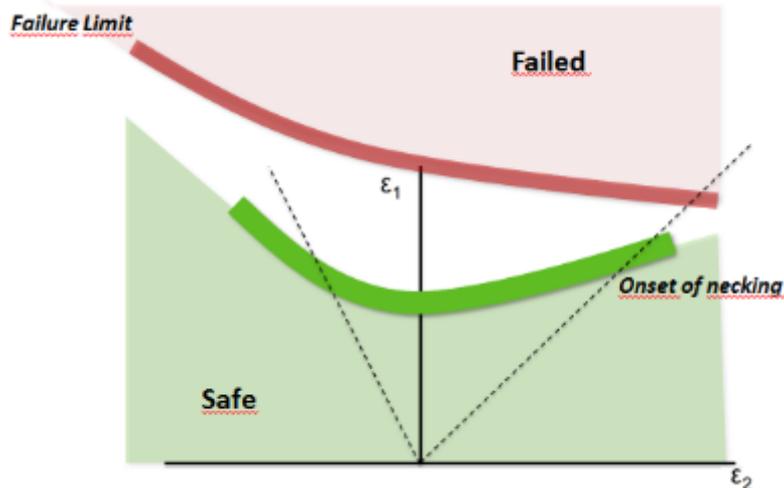
The Clad improves Shear Deformation

# FUSION: haute formabilité

Cup Test

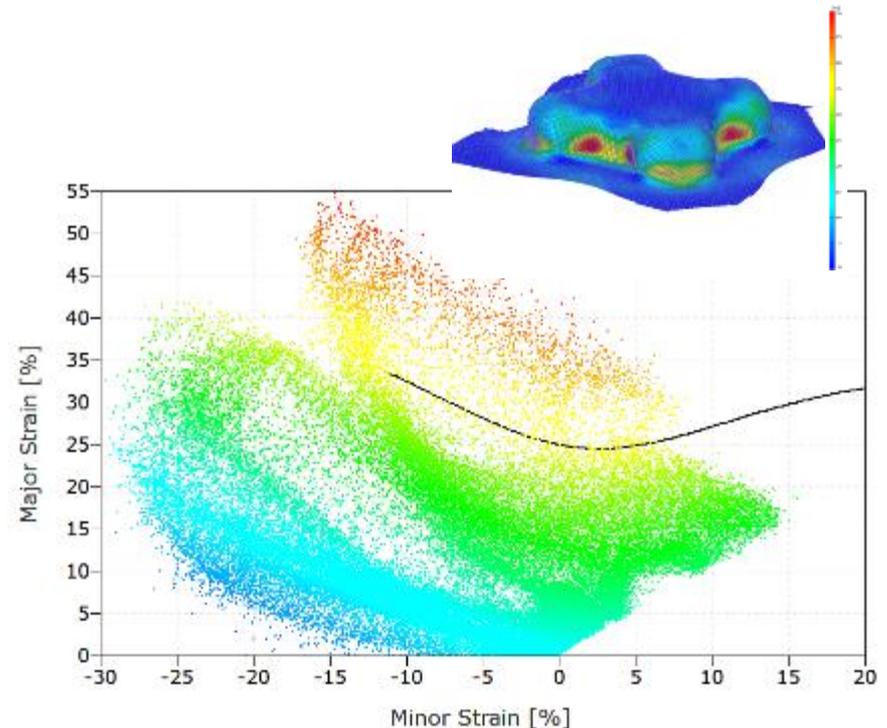


Les logiciels FEM actuels ne sont pas en mesure de décrire la différence de comportement



## Projet CTI avec Prof. Hora (ETHZ)

Fournir un modèle capable de prédire les limites de formabilité correctement



# FUSION: soudage sans contact

Métal d'apport

Alliage à choix en fct du  
besoin

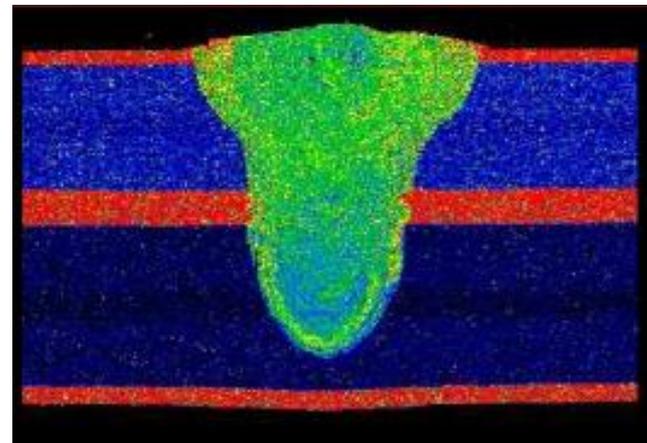
Métal d'apport

Collaboration avec l'IFSW Stuttgart

- Soudable sans contact
- Rapide & efficace
- Accès unilatéral

Video Robscan

Ac200 RW



# Conclusions

---

- Fonderie FUSION
- Usine pleinement intégrée
- Centre R&T (métallurgie et ingénierie des surfaces)



Merci pour votre attention

Questions?

