

WEBINAIRE « ALLEGEMENT »



J- C LE FLOUR
Expert Leader« métaux et procédés »

01



POURQUOI ALLEGER ? LES ENJEUX DE L'ALLÈGEMENT ...

CONTEXTE AUTOMOBILE : LES ATTENTES CLIENTS

Air Quality

'Dieselgate'
Euro7
RDE



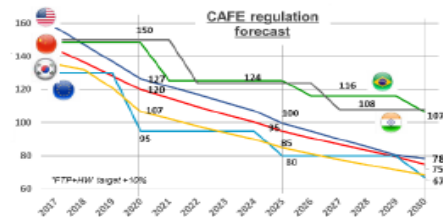
City Access Restriction

All Diesel ban announced 2024 / 2025 Athens, Rome, Paris, Madrid, Mexico
EV > PHEV > HEV & gas > gasoline > Diesel
All ICE ban 2030 / 2040 UK, France?



CO₂

COP21 roadmap to limit 2°C
global avg temperature by 2100
30% CO₂ reduction between 2020 and 2030



Marché

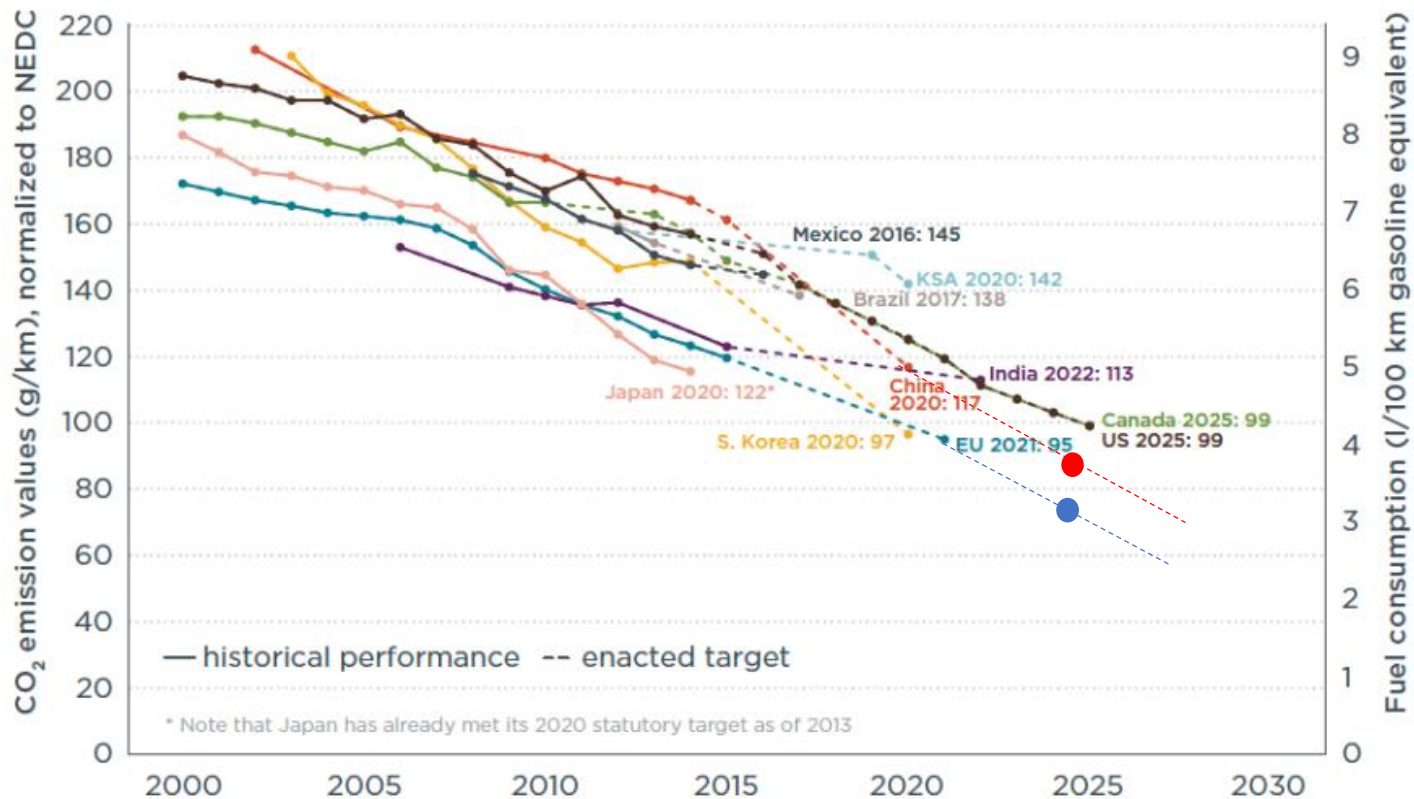
66% de la population dans des villes en 2050 vs 54% en 2015

Des produits et services personnalisés, interconnectés..

Autopartage

...

DES CONTRAINTES RÉGLEMENTAIRES CO2

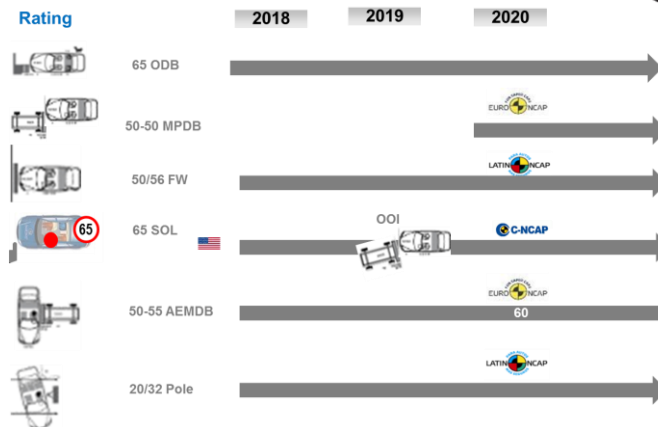


LES CONTRAINTES RÉGLEMENTAIRES SECURITE

NORME ISO 26262
Sécurité fonctionnelle
électronique automobile



Main crash rating evolution



→ Une augmentation de la masse des véhicules ??

Quelques contributeurs à l'augmentation de masse ...

Impacts majeurs

- **Dimensions des véhicules (ex : SUV !)**
- **Taille roues :**
 - 16' => 17' : +5 - 10kg
 - 710 Vs 680 : +5 - 10kg
- **Hybridation (dont batterie)**
 - 12V : +19kg
 - HEV : +125kg
 - PHEV : +300kg
- **Capacité réservoir : 1L = 1kg**
- **Liaison au sol :**
 - Multibras +20kg Vs essieu rigide
- ...

Options

- **Sliding Bench : +25kg**
- **4 Roues directrices: +30kg**
- **4 Roues motrices: +90kg)**
- **ADAS (« aide conduite » : +15kg**
- **Roue de secours « classique »: +16kg**
- **Toit verre panoramique: +16kg**

**Pour 1 niveau de gamme donné : évolution faible à env -0,5% an
(moyenne marché Europe sur 8 dernières années)**

arbitrages prestations...et leviers pour « performance » véhicules

Volume/ architecture

Efficiencce moteur

Masse véh.



Mix produit / marché

Aérodynamique

Résistance Rlt

$$P_{mot} \cdot \eta_t = \left(\boxed{m} \cdot g \cdot \Gamma + \boxed{m} \cdot g \cdot \boxed{C_{rr}} + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^2 \cdot S \cdot \boxed{C_x} \right) \cdot V$$

Traction

Résistance

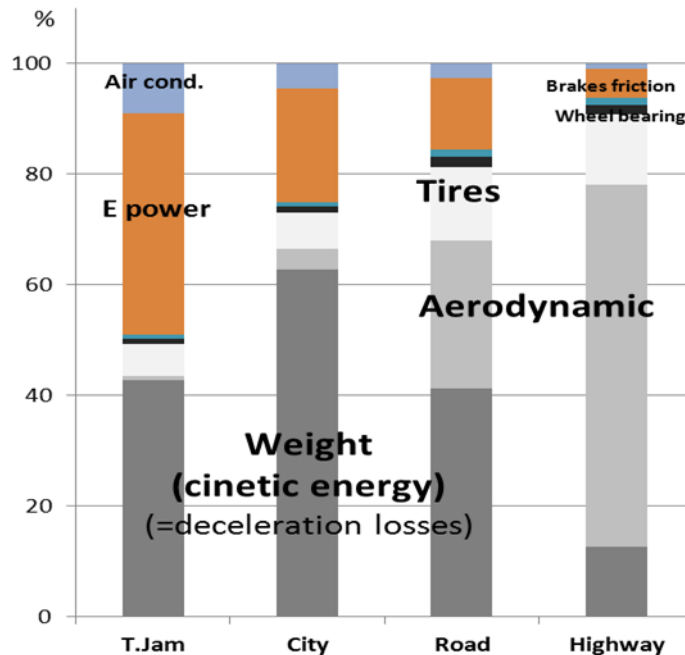
Impact masse sur CO2 / Consommation

- - 100 Kg = - 4 g pour 1 moteur diesel
- - 100 Kg = - 5 g pour motorisation essence
- - 1% masse = - 0,5% économie carburant

- Allègement pièce/fonction
-> allègement « induit » (10% ?)

Cas des Véhicules électriques (ou PHEV ...)

Allègement contribue aux performances (autonomie , acceleration , ...)





WEIGHT REDUCTION



MULTI-MATERIAL BODY
- 130 kg

**-400
KG**



CHASSIS AND POWERTRAIN ORGANS
- 160 kg

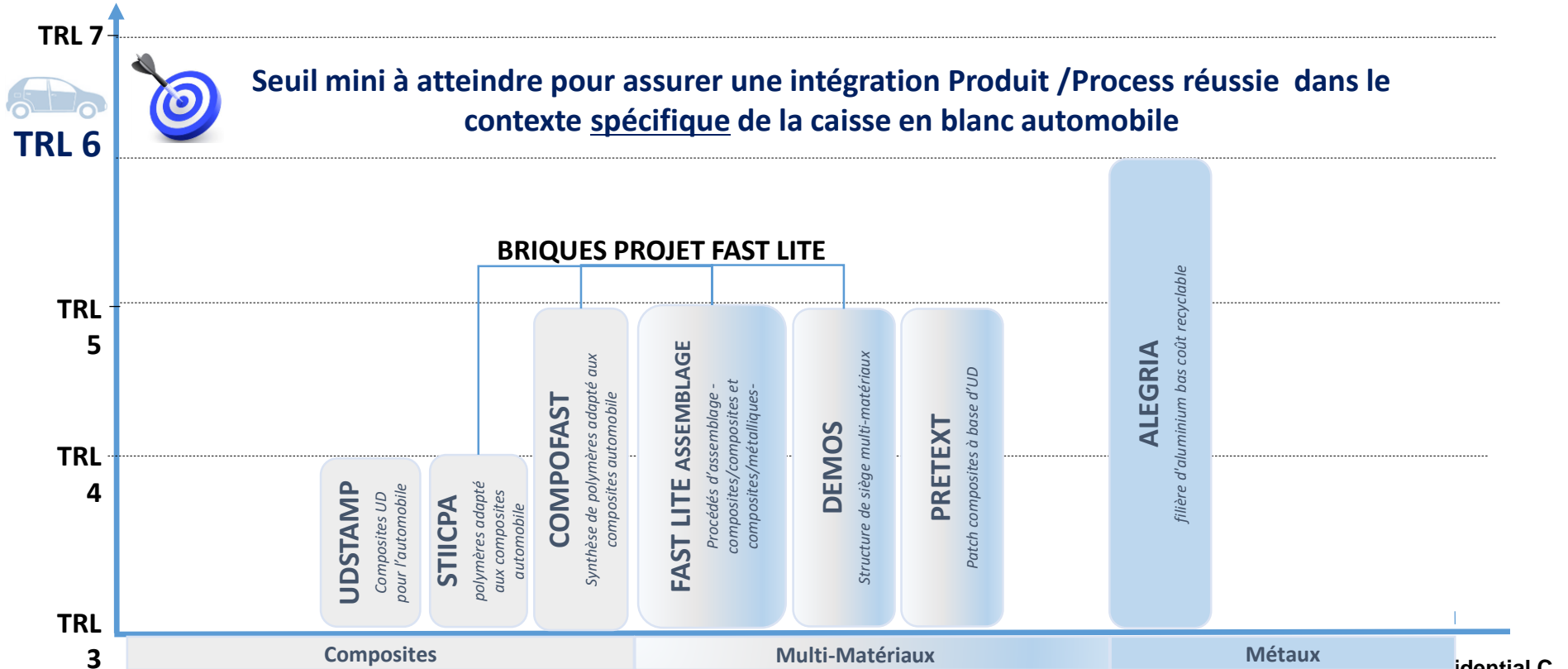


TRIM AND EQUIPMENT
- 110 kg

02

DE NOMBREUX PROJETS COOPÉRATIFS ...

- **projets R&D 2014-2018**
 - UDSTAMP
 - STIICPA
 - COMPOSTAMP
 - FASTLITE Assemblage
 - DEMOS
 - PRETEXT
 - ALLEGRIA
- **Perspectives projets R&D 2019-2022**
 - **AM2 Project**
 - **ISA3**



Thématique	PROJET	Description	Porteurs & Partenaires
Matériaux	FORCE	2016-2020 :Fibre Optimisée Redistribuée Carbone Economique	IRT Jules Verne Faurecia
Simulation numérique	COMMANDO STAMP	2015-2018 : Augmenter la connaissance de l'état initial de -de-processus en termes de porosités, failles, contraintes résiduelles et déformation avec la simulation numérique du processus de thermo-estampillage, application au tissu de PA66 GF	IRT Jules Verne ECN, Cemcat, LTN, L3SR, LaMCoS Safran, Solvay, PSA
	Coper SIM	2015-2018: Développement de l'approche méthodologique de modélisation de matériaux composites afin d'améliorer les outils de simulation dans trois domaines : crash, fatigue et vibroacoustique.	IRT Jules Verne ECN, ENSAM, Laum, Cetim • Renault, PSA, FAURECIA, PO, Solvay
Procédés mise en forme	COMPOSTAMP	2015-17: potentiel max du thermo estampage surmoulage net shape, répétabilité/qualité process	IRT Jules Verne IPC, Cetim, Renault, PSA, FAURECIA, Compose
	FASTFORM	2016-21: fabrication rapide de préformes pour RTM (TD) Produire des préformes à des cadences de production compatible de la grande série automobile, avec un minimum de perte matière, en optimisant (hybridation de procédés) et benchmarkant 3 procédés différents.	IRT M2P Arkema, Hexion, OCV Reinforcements, Compose, PEI, SISE, Chomarar, Coriolis, Hutchinson, Faurecia, ESI, Institut de Soudure, Renault et PSA.
	FAST RTM	2014-16: Procédé C-RTM (Compression - Resin Transfer Molding) qui est exploité sur la plateforme, présage d'ores et déjà de fortes avancées en termes de temps de cycle	IRT M2P
Procédés assemblage	SAM	2014-2017-ASS multi mat.==>ass par fusion (FSW/soudo brasage/clouage)	IRT M2P Constellium/Renault
	PYRAMID	2018-2020-ASS multi mat.==> Step 2 clinchage / vissage/ ...intégration dans la structure/ Données numérique et str ==>univers métallique/ assemblage ponctuel	IRT M2P Constellium/Renault
Produit	TONIC	2019-2020 : exploration du potentiel des renforcements locaux multi-matériaux	IRT Jules Verne Arcelor Mittal, Arkema, Canoe

**Projet AM2 (PSA)
Projet ISA3 (Renault)**

OBJECTIF :

Amener les technologies à un niveau TRL7

- *Optimisation et définition de règles de conception*
 - *Procédés d'assemblages multimatériaux*
 - *Renforcements locaux par patchs composites*
 - *Emboutissage de l'aluminium*
 - *Développements de la modélisation (procédés)*
- + optimisation des couts et de la recyclabilité**

03

DES BESOINS EN INNOVATION...

Programme France
Véhicule autonome

Sécurité, ADAS, Véhicule autonome
Capteurs
Véhicule et sécurité
Gestion des données et sécurité
Fusion des données et IA
Le véhicule autonome, environnement et infrastructure

Programme France
Véhicule connecté et services

Connectivité et mobilité intuitive
Interfaces homme-machine (IHM)
Communication et données
Objets de mobilité pour tous
Usage et intermobilité

Autres sujets d'intérêts

Bien être à bord
Acoustique
Qualité de l'air
Chauffage et climatisation

Programme France
Véhicule à faible empreinte environnementale

Electrification et hybridation
Systèmes de stockage d'énergie – Batteries
Systèmes de stockage d'énergie – H2
Chaînes de traction hybrides et électriques
Nouvelles architectures véhicules
Infrastructures de recharge
Actionneurs et machines électriques
Composants électroniques actifs et passifs

Groupe motopropulseur à combustion interne
Moteur à combustion interne
Conversion et gestion de l'énergie
Auxiliaires et transmissions
Post-traitement
Carburants

Rendement véhicule
Allègement
Aérodynamique, frottements et acoustique
Réduction matière, empreinte environnementale

Procédés et assemblage
Nouveaux matériaux
Assemblages multi-matériaux
Fabrication additive
Usine numérique / Industrie 4.0

Rendement véhicule

Allègement

Bénéfices attendus

- Gain quantitatif de 20 à 30 % sur le système assemblé à un cout acceptable
- Résistance au vieillissement
- Recyclabilité

Besoin : Amélioration du rendement véhicule par l'allègement

Axes de réflexion

41. Optimisation de processus de conception et d'industrialisation de pièces en aluminium
42. Proposition de procédés de transformation de matériaux composites pour grandes séries
43. Allègement des pièces à haute température
44. Applications du composite carbone à bas coûts
45. Simulation composite / Vieillissement
46. Eco conception, recyclage, ACV

Mots clés

Haute performance

Aluminium

Composite

Procédés et assemblage

Nouveaux matériaux

Bénéfices attendus

- Réduction du CO2
- Optimisation du ratio coût/valeur des solutions.
- Gain masse

Besoin : Procédés industriels d'intégration des nouveaux matériaux

Axes de réflexion

- I56. Diminution du temps de cycle des technologies de préformage de fibres et de tissus pour le procédé Resin Transfer Molding (RTM)
- I57. Optimisation du thermo-management et réduction de l'encombrement, de la masse et des coûts - Management de chaleur dans des systèmes fonctionnant à haute température ($> 250^{\circ}\text{C}$)
- I58. Proposition des solutions permettant d'appréhender par calcul le comportement à la rupture des matériaux plastiques chargés ou des composites pour des contraintes allant jusqu'à 180 MPa
- I59. Sécurisation de la soudure de pièces en tôles minces en acier $< 1.5\text{mm}$
- I60. Matériaux plastiques à très faible coefficient de frottement
- I61. Recyclabilité, Cycle de vie (Focus : matériaux composites avec résine thermodurcissable)

Mots clés

Technologies «near net shape »

Nouveaux matériaux isolants thermiquement

Recyclabilité

Cycle de vie

Simulation

Composite

Matériaux hybrides

Procédés et assemblage

Assemblage multi matériaux

Bénéfices attendus

- Allègement, qualité d'aspect et durabilité
- Réduction de consommation et de coût
- Temps de cycle court, tenue en fatigue

Besoin : Procédés d'intégration des nouveaux matériaux

Axes de réflexion

- I 62. Proposition de process de soudure pour des assemblages multi-matériaux en vue de l'allègement
- I 63. Assemblage multi-matériaux plastique composite insert métal (par ex problématique de l'étanchéité aux gaz des interfaces métal/plastique)
- I 64. Proposition de technologies permettant d'optimiser l'assemblage des matériaux composites thermo durs

Mots clés

Anticorrosion aux interfaces

Process

Soudure

Technologie hybride

Rendement véhicule

Réduction matière, empreinte environnementale

Bénéfices attendus

- Réduction de l'empreinte environnementale des véhicules en respect et anticipation de la législation
- Répondre à la norme ISO 14 040-44

Besoin : Mesure d'impact

Axes de réflexion

50. Eco conception
51. Mesure de l'impact environnemental des nouvelles technologies de GMP
52. Biosourcing / Re-use / recyclabilité
53. Accessibilité et robustesse des données pour alimenter la méthodologie LCA
54. Impact environnemental des processus de fabrication des technologies
55. Disponibilité des matériaux et des technologies critiques et stratégiques
56. Allongement de la durée de vie des composants (exemple performance en condition d'usure, techniques de rechapage...)

Mots clés

Cycle de vie
Eco conception
Recyclabilité
CO2, Composé Organique Volatile, acide, eaux
Plastique, caoutchouc, pneu...



MERCI