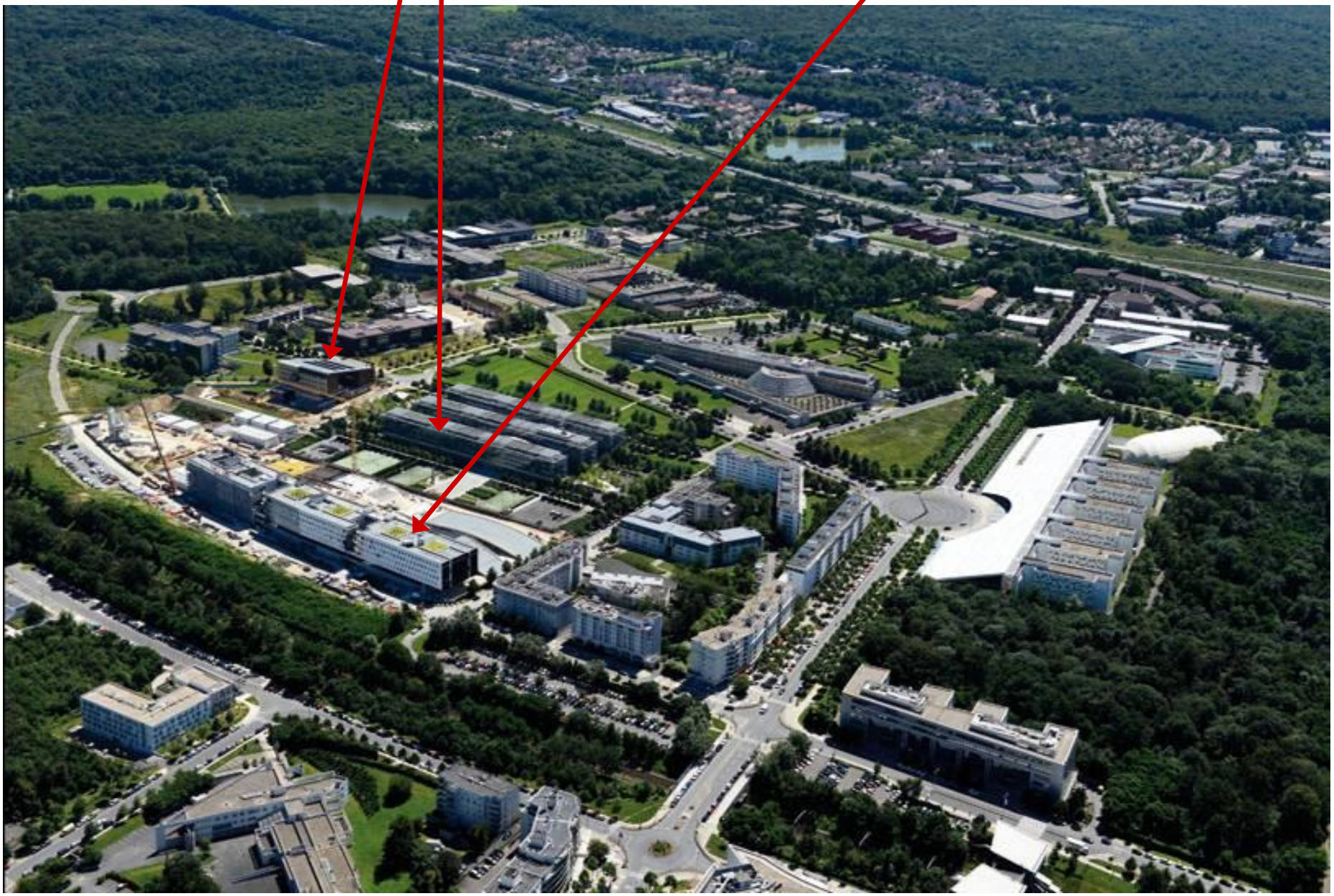
Composants de Façades à Hautes Performances Énergétiques,
Un avenir pour les matériaux composites.

Jean-François CARON

UMR Navier Ecole des Ponts ParisTech

Ecole des Ponts ParisTech

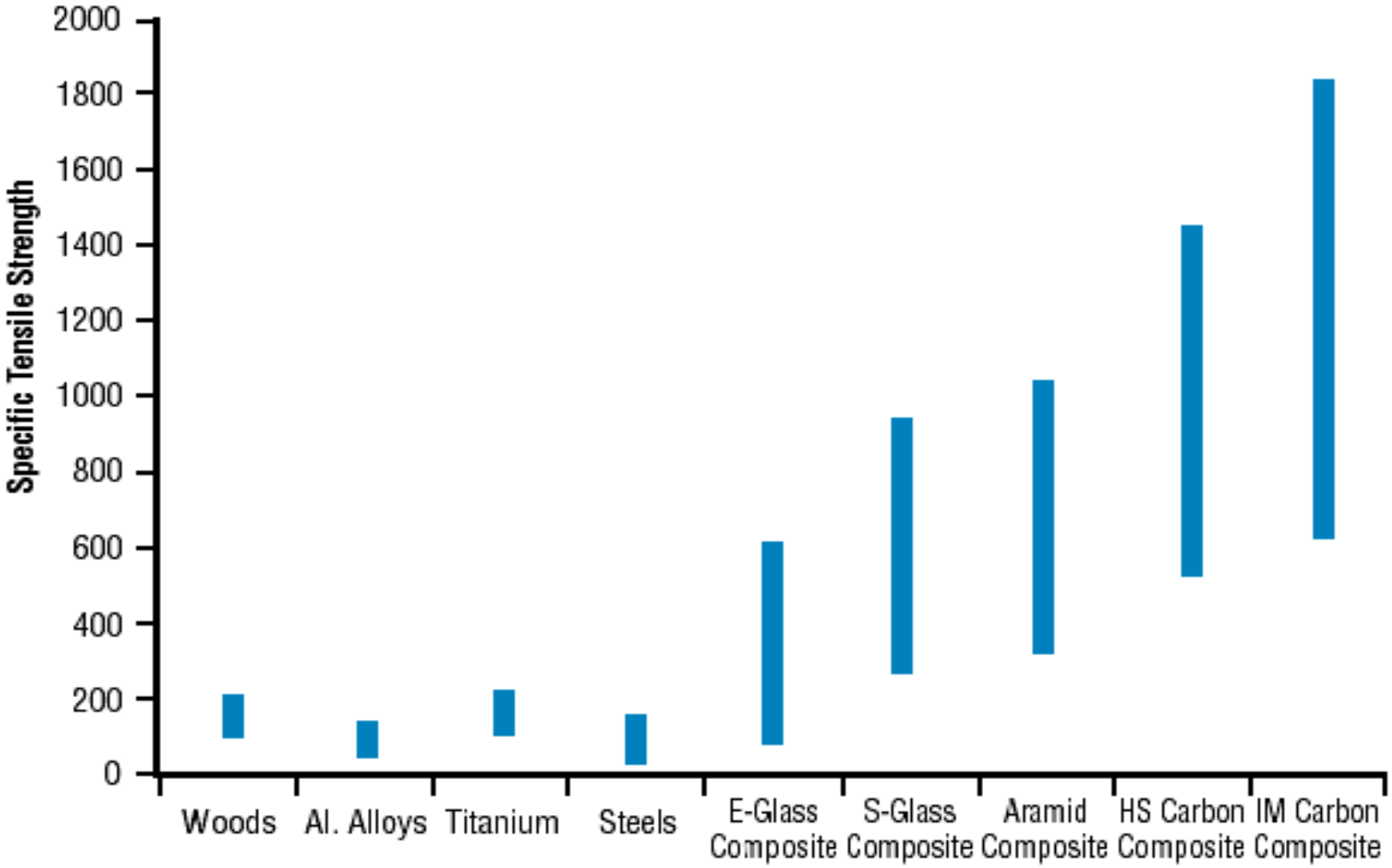
IFSTTAR (ex LCPC/INRETS)



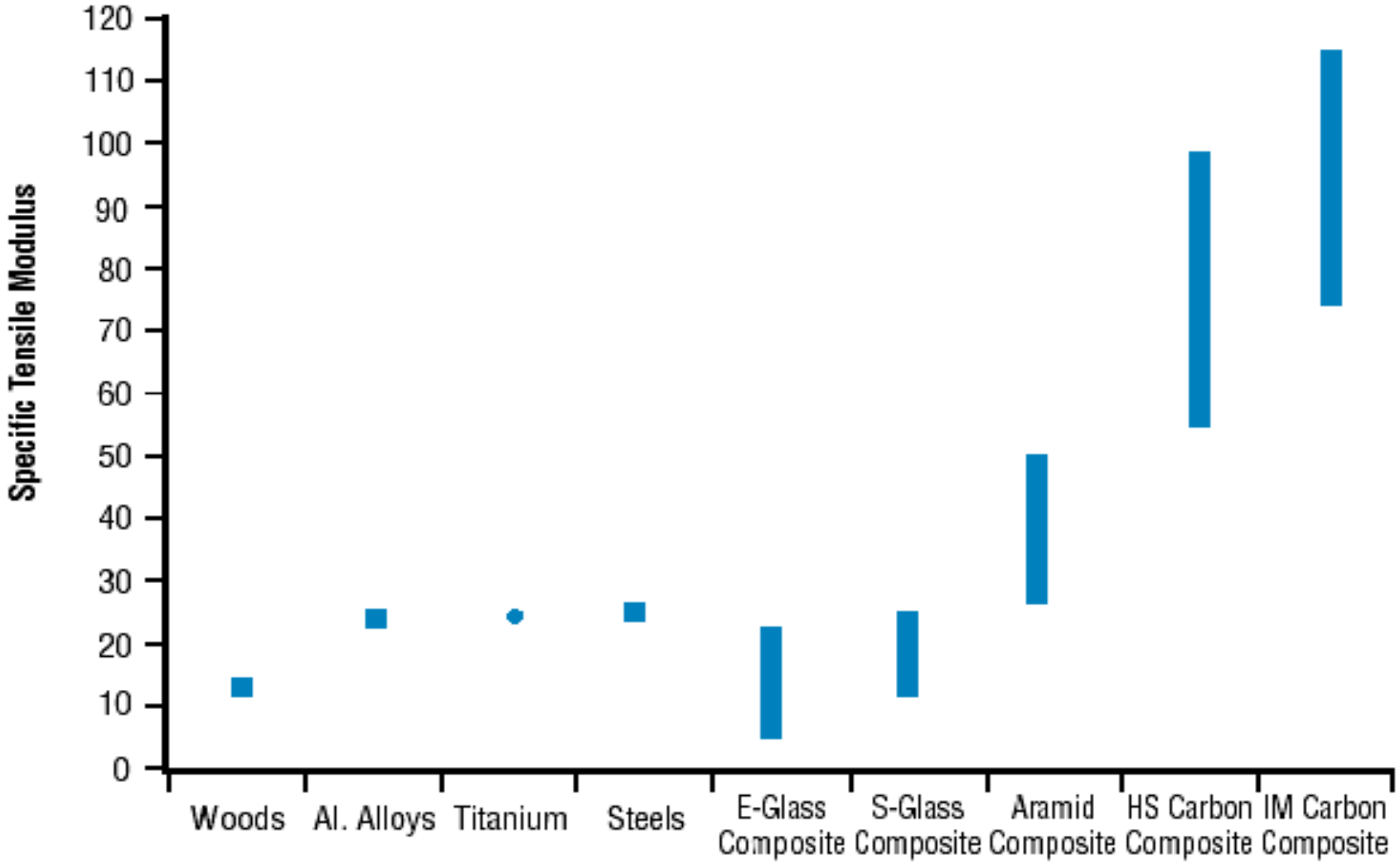
Cité Descartes Champs sur Marne

Composites

- **Propriétés mécaniques**:
  - rigidité et résistance élevées combinés à une faible densité
  - grande résistance à la fatigue et à la corrosion
  - haute résistance aux influences des produits chimiques
  - stabilité du dimensionnement
  - Faible conductivité thermique
- **Fonctionnalités**:
  - préfabrication haut de gamme en usine
  - finitions de surface sur mesure
  - possibilité d'intégration de fonctions



Specific Tensile Strength of Common Structural Materials



Specific Tensile Modulus of Common Structural Materials

Composites pour la construction,

des atouts, des écueilsé





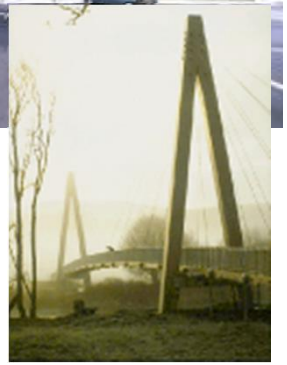


























Les moteurs actuels

- Légèreté
- Design, richesse formelle
- Préfabrication
- Résistance corrosion
- Souplesse + résistance
- Comportement thermique



Quelques freins et verrous restants

+ Normes et règlementations
+ Durabilité
+ Calcul
+ Innovations en rupture

- « Les classiques »: feu, environnement, prix




STEDELIJK MUS




Jean Christophe Ca





FORUM



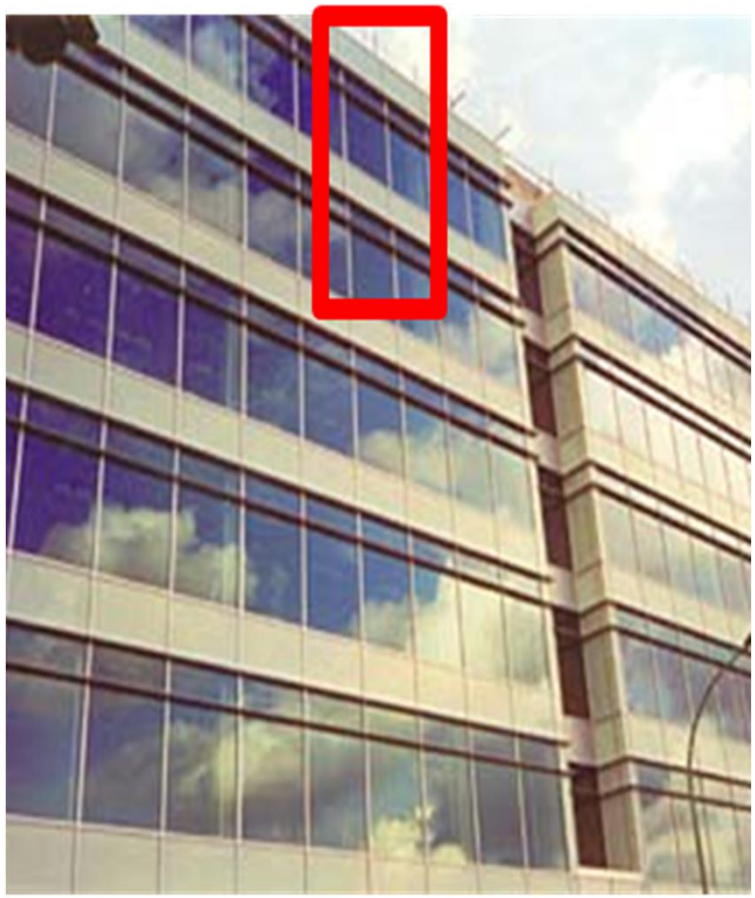
Focus Thermique



- With 40% of our energy consumed in buildings, the EU has introduced legislation to ensure that they consume less energy*.
- New European thermal insulation regulations for building envelops are becoming stricter and stricter (RT 2005 ï 2012 ï 2020é),
- Thermal insulation of the façade components represents the best way to lower energetic needs of buildings
- Target= new and old buildings (below 10 floor levels).

*http://www.epbd-ca.eu/; Concerted Action Energy Performance of Building

Focus Thermique



Profilé Aluminium :

Conductivité thermique å 200W/m.K

Profilé Composite :

Conductivité thermique å 0.3W/m.K

Focus Thermique



2008

TopGlass/Solutions
Composites



2006

TopGlass/Solutions composites, IDA, Isover, Saint Gobain, Lapeyre, Terrealé Ademe,

COFAHE

Composants de Façades à Hautes Performances Energétiques





*Source: GARNIER G. COFAHE2 : Composants de Façades à Hautes Performances Energétiques, Phase 2, CSTB, Juillet 2012,202 pages.





Projet ADEME, COFAHE (CSTB, Goyer, Compositec, Owens Corning, Exel, Navier - 2012)

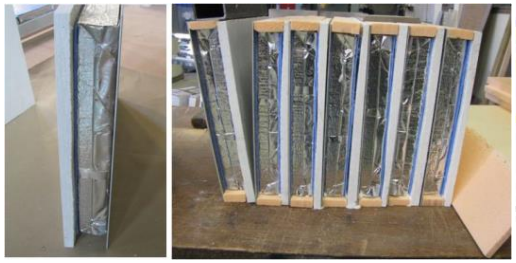
- Cadres pultrudés, géométrie complexe
- Panneaux sandwich optimisés
- Matériaux à changement de phase (Energain®, Du Pont de NemoursÊ
- Isolants sous vide (Vacupor NT-B2, Porextherm)
- Conception intégrée

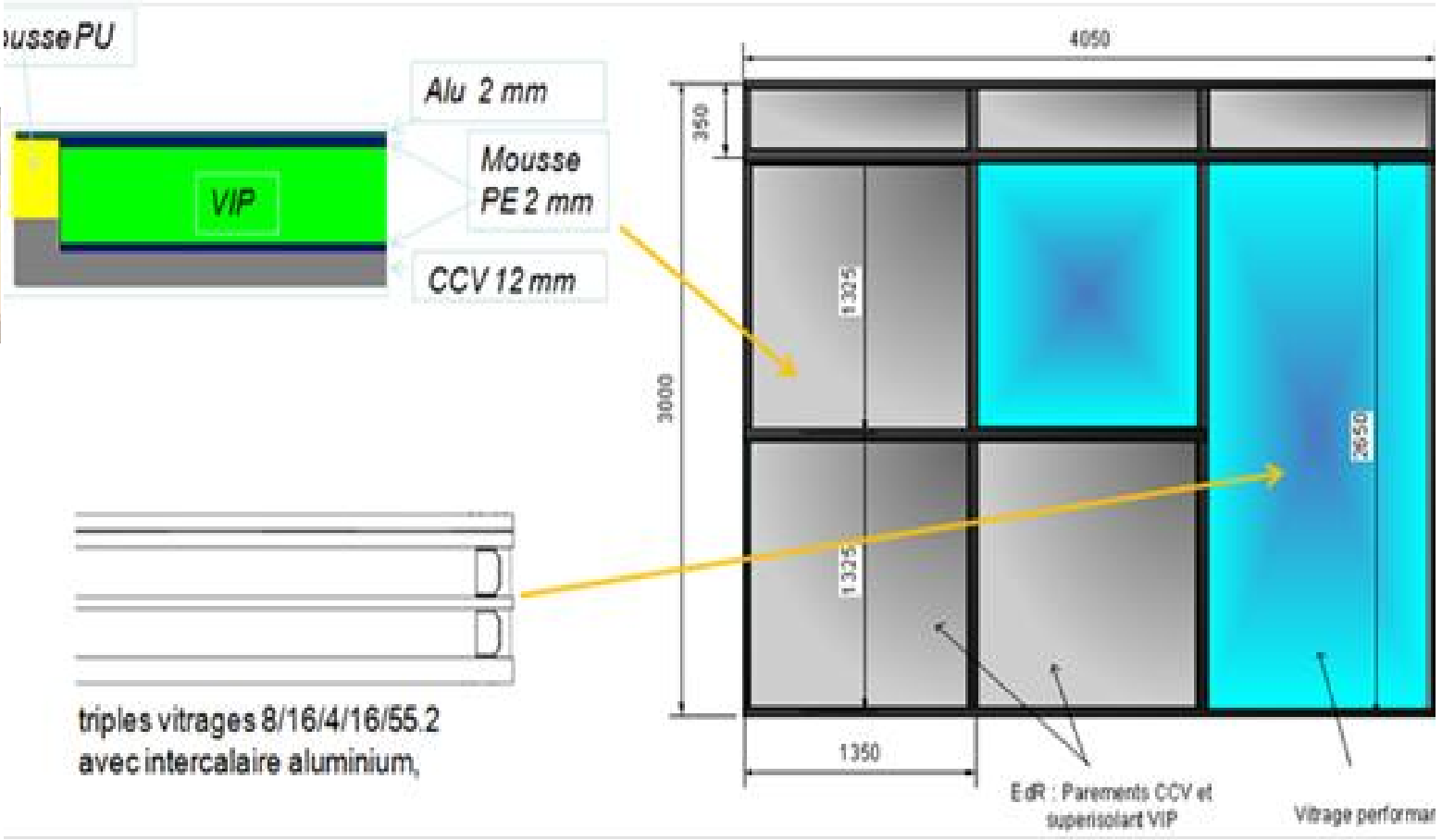
Å Panneaux de remplissage:

- Alu + profilé composite profile [1]
- 55mm panneaux isolés sous vide
-ciment renforcé fibre de verre [2]

[1] *XStrand® H high modulus glass, Owens Corning*

[2] *Cem-FIL AR glass, Owens Corning*

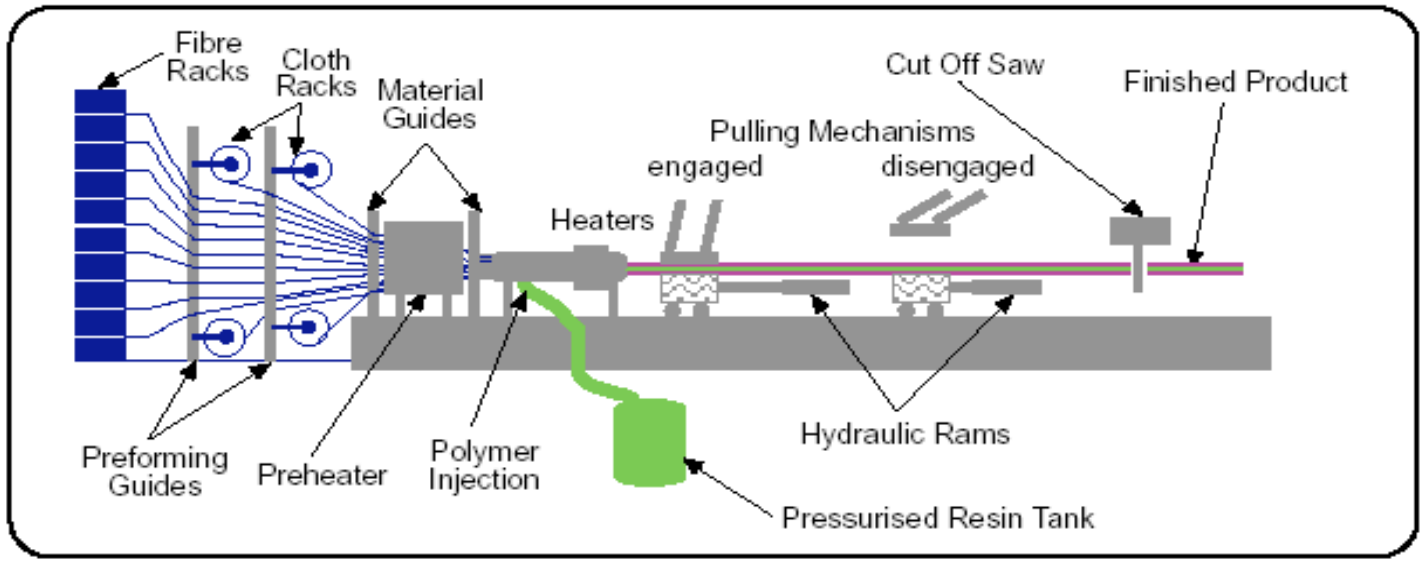




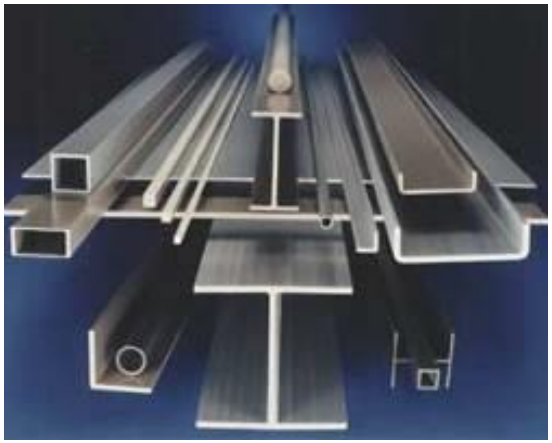
Å Triple vitrage

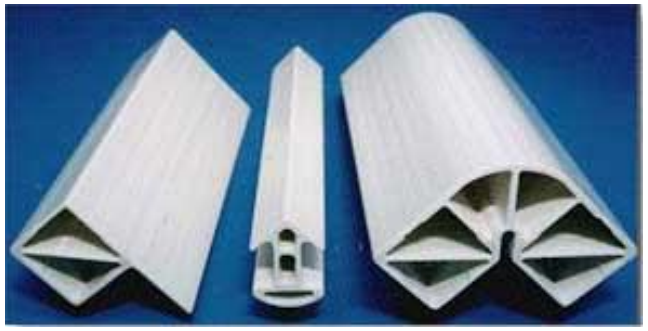
Le profilé composite

Pultrusion

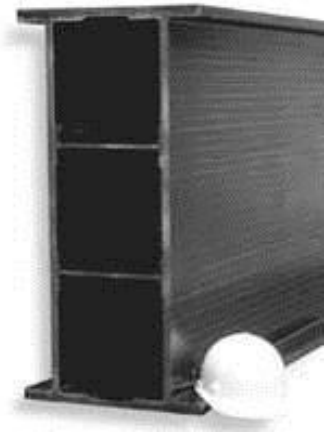






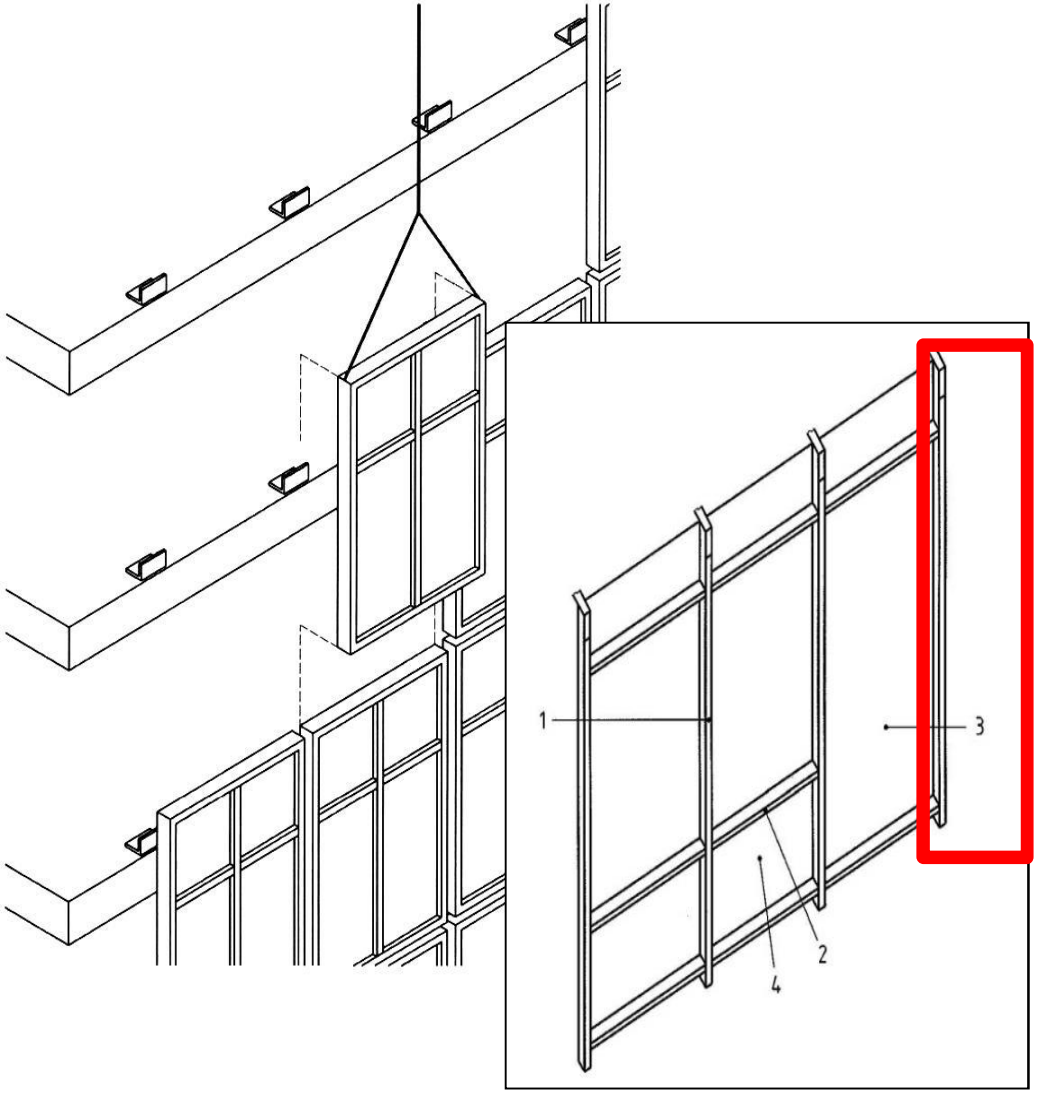


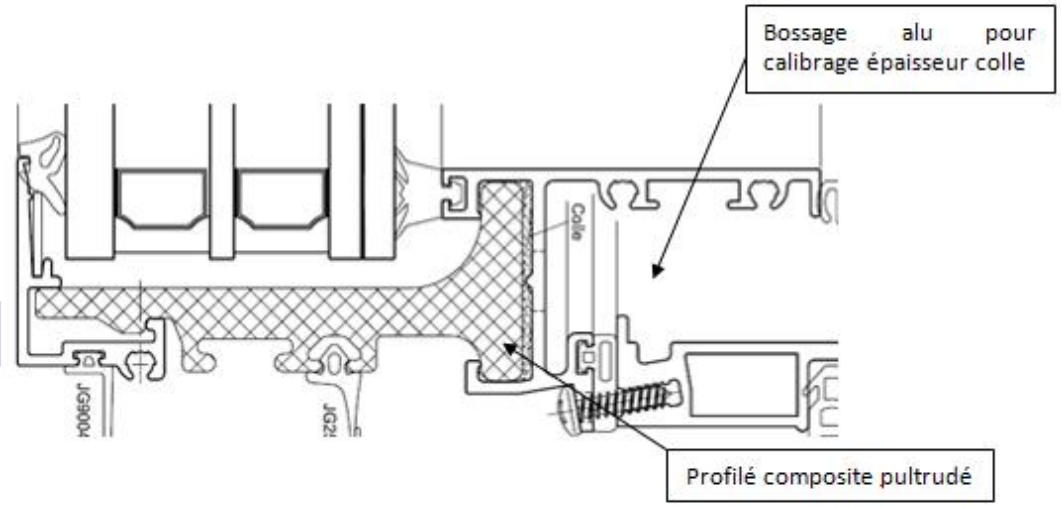
- Formage de profilés
- Fibres dans lôaxe
- « au km » = prix bas
- polymérisation en température
- 70% taux de fibre
- 0.5 à 3m / min



Le profilé composite

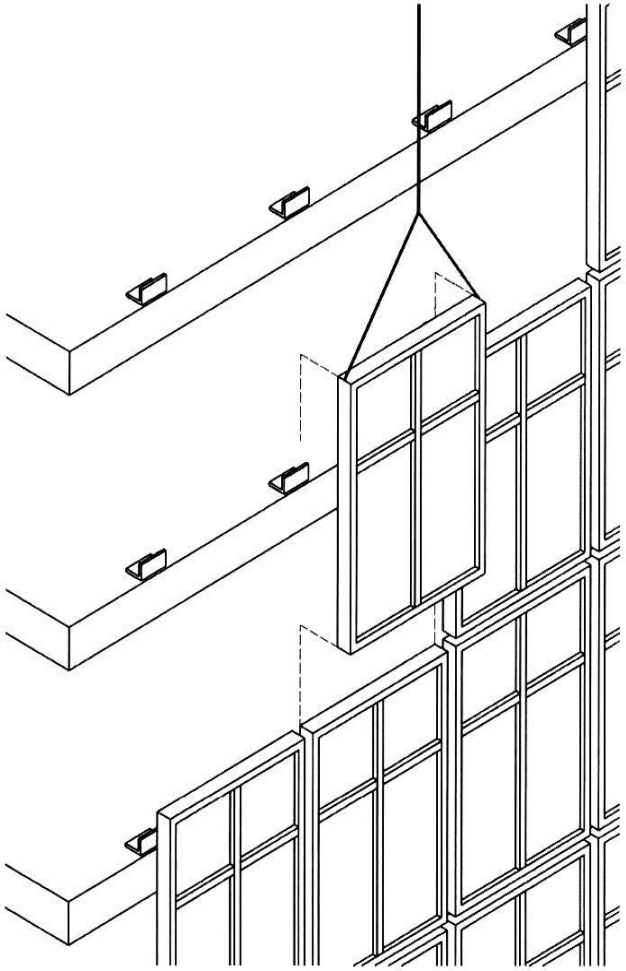


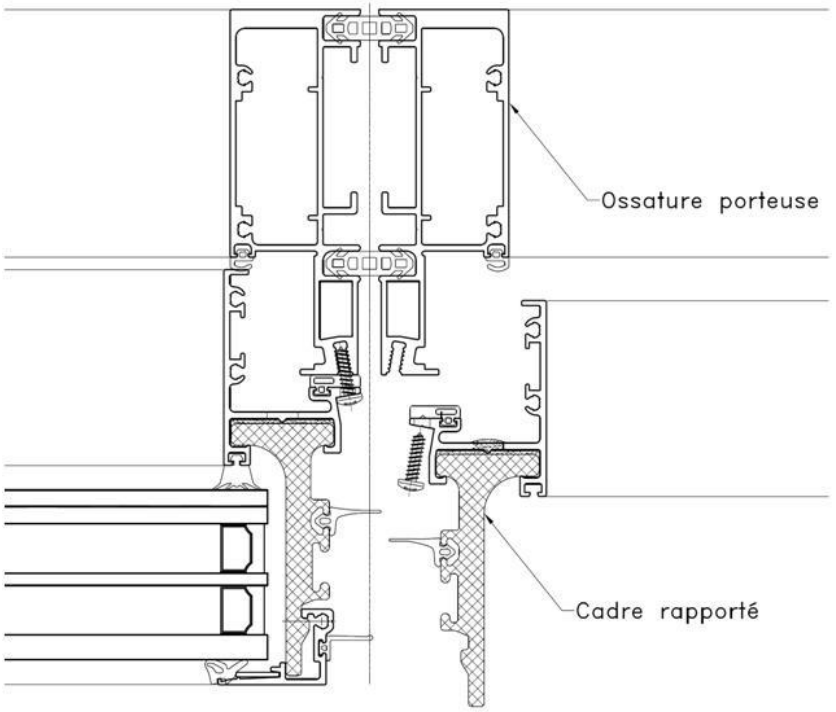




Le profilé composite

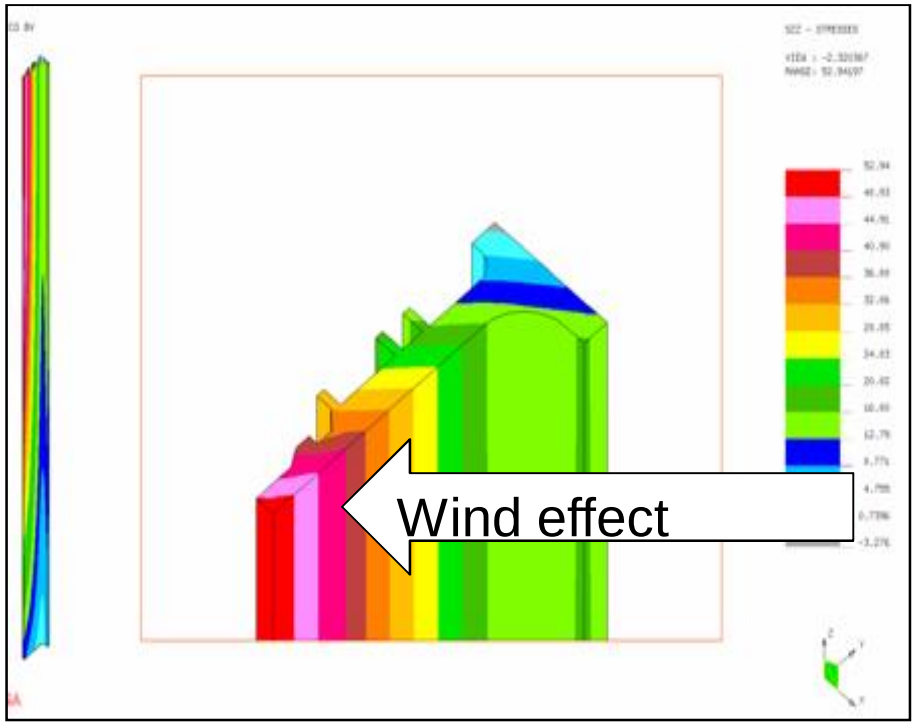




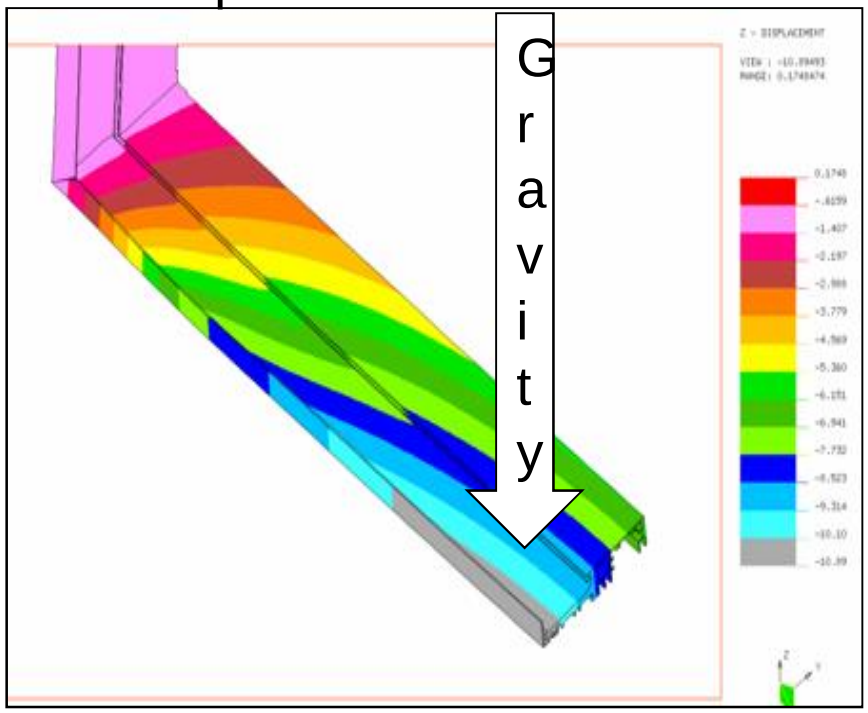


Validations mécaniques

Pression du vent



Masse panneau



Tests

- Chocs
- Perméabilité à lâair
- Perméabilité à lâeau
- Déformation au vent

Ok





Profilés pultrudés à base de résine vinylester:

Sans additifs





Avant test

Après test

Classement au feu : ⇨ M2

Avec additifs





Avant test

Après test

Classement au feu : ⇨ M1

Performances et coûts comparés

- Recommandations RT 2005 :

  coefficient de transmission surfacique U surface (W/ m^2.K) < 2.3

  La solution COFAHE propose un U=0.85 W/ m^2.K

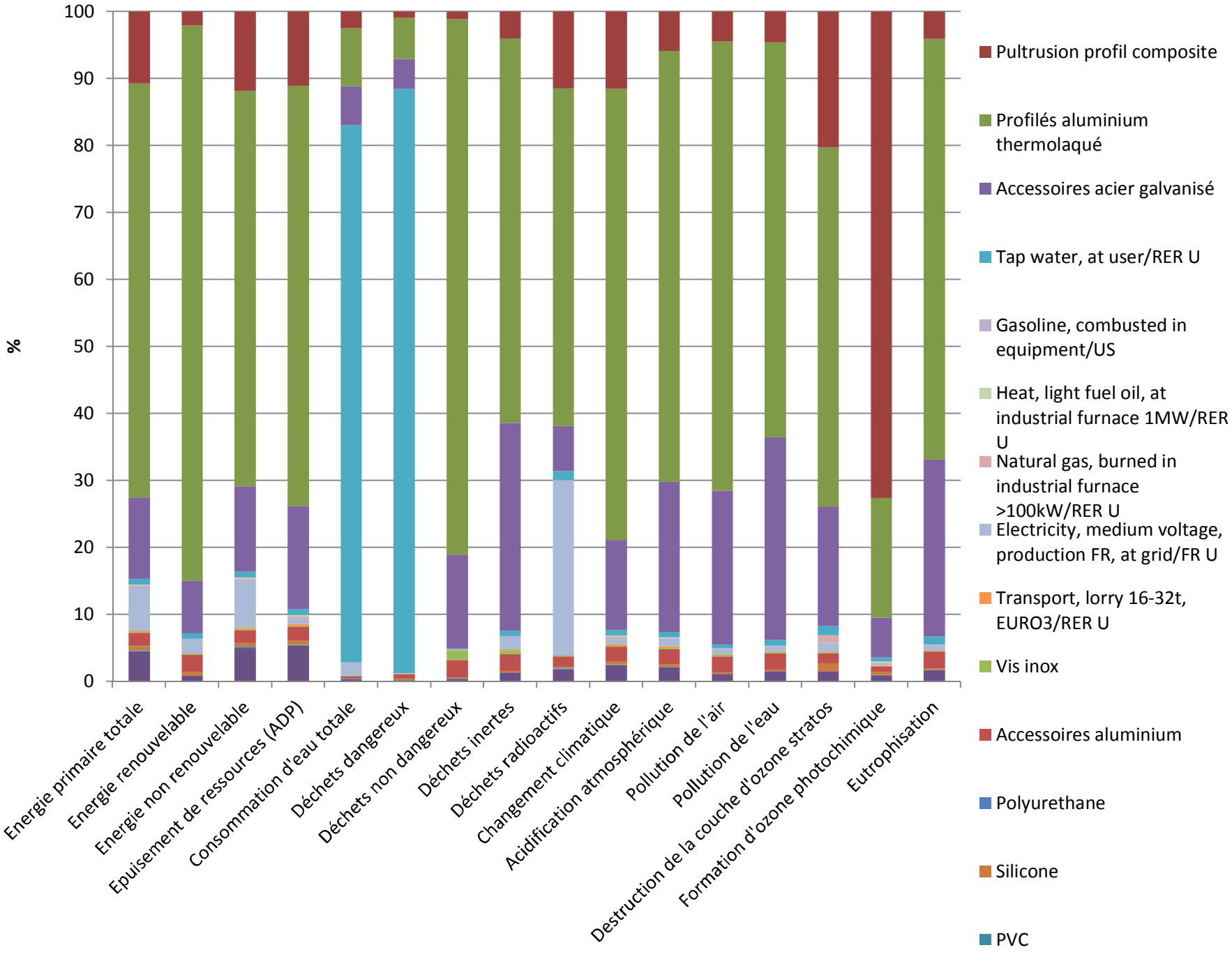
- Panneaux COFAHE 30% plus chers

- 80% des surcoûts du à des opérations d'assemblage

  Marge pour une optimisation

- Les composites évitent les rupteurs thermiques et économisent de l'énergie (5 à 12% besoin chauffage)

Impact environnemental



Merci pour votre attention



COFAHE

ADEME, CSTB, Goyer, Compositec, Owens Corning, Exel, Navier