

# YVES BRÉCHET

## LE GÉNIE DES MATÉRIAUX

« **Quand j'étais élève à l'École Polytechnique, au début des années 1980, j'aimais autant la physique que la chimie et la mécanique.** Devenir un physico-chimiste spécialiste des métaux et des alliages a été pour moi le moyen idéal de continuer à assouvir ma passion pour ces trois disciplines. Et puis, je suis comparatiste dans l'âme. J'aime comparer les matériaux entre eux et les applications entre elles, j'aime faire des parallèles entre différentes propriétés, chose que permet, là encore, la science des matériaux. »

---

**LES MODÈLES QU'IL A DÉVELOPPÉS POUR OPTIMISER LE TRAITEMENT DES MATÉRIAUX MÉTALLIQUES SERVENT AUJOURD'HUI POUR LE CONTRÔLE EN LIGNE DE LA PRODUCTION DES ALLIAGES D'ALUMINIUM ET DES ACIERS À HAUTE PERFORMANCE.**

---

On l'aura compris : à 48 ans, Yves Bréchet, en poste au laboratoire Science et ingénierie des matériaux et procédés (SIMAP), professeur à l'Institut polytechnique de Grenoble et à l'Institut universitaire de France, a le feu sacré. Sourire encadré par une barbe généreuse, verbe pétillant, aiguillonné par une curiosité sans bornes et « le besoin de comprendre pour faire » en revivifiant des thématiques classiques ou en défrichant des champs originaux, ce chercheur vif-argent s'illustre autant dans le domaine applicatif que fondamental. « Les problèmes fondamentaux qui m'intéressent sont souvent issus de préoccupations rencontrées dans le domaine applicatif et je m'efforce de promouvoir dans les applications les apports de ces recherches de base. »

**Son « fonds de commerce », selon sa propre expression, depuis une quinzaine d'années ? Tout d'abord, les transformations de phase et la genèse des microstructures,** deux des clés de voûte de la métallurgie physique. C'est que les propriétés macroscopiques des matériaux (légèreté, résistance, conductivité...) ne dépendent pas seulement de leur composition chimique de base, mais aussi de la manière dont leurs atomes s'organisent au gré des traitements complexes subis par les alliages. Les modèles *ad hoc* développés par Yves Bréchet et destinés à optimiser le traitement des matériaux métalliques servent aujourd'hui pour le contrôle en ligne de la production des alliages d'aluminium et des aciers à haute performance.

Autre sujet au cœur de ses préoccupations : la démarche *alloy design*, dont le principe consiste à identifier les traitements à faire subir à un matériau

pour qu'il manifeste des propriétés spécifiques. Une troisième de ses activités, qui mobilise un corpus de connaissances empruntant à la science des matériaux, aux mathématiques appliquées et à l'intelligence artificielle, consiste à faire ce qu'il appelle de la « sélection des matériaux », c'est-à-dire à identifier de façon rationnelle, à l'aide d'algorithmes divers, un matériau à même de remplir de manière optimale un cahier des charges et de coller aux *desiderata* des industriels. Cette jeune discipline a moins de dix ans d'âge. « Le problème est que le matériau idéal n'existe pas toujours... Il faut donc "boucher les trous" dans l'espace des matériaux et en inventer de nouveaux. »

**D'où la quatrième corde à l'arc d'Yves Bréchet : les matériaux architecturés hybrides.** « Cette démarche vise par exemple à mettre au point des emballages de super isolants thermiques pour le bâtiment et à développer des structures sandwich multifonctionnelles ou des absorbants acoustiques pour rendre les réacteurs d'avion moins bruyants. » Dernier centre d'intérêt de ce chercheur féru d'histoire des sciences (en témoigne un DEA sur la géométrie descriptive obtenu en 1984) : scruter la manière dont la nature construit des matériaux dans l'espoir de développer, par exemple, des polymères destinés à la réalisation de cœurs artificiels externes.

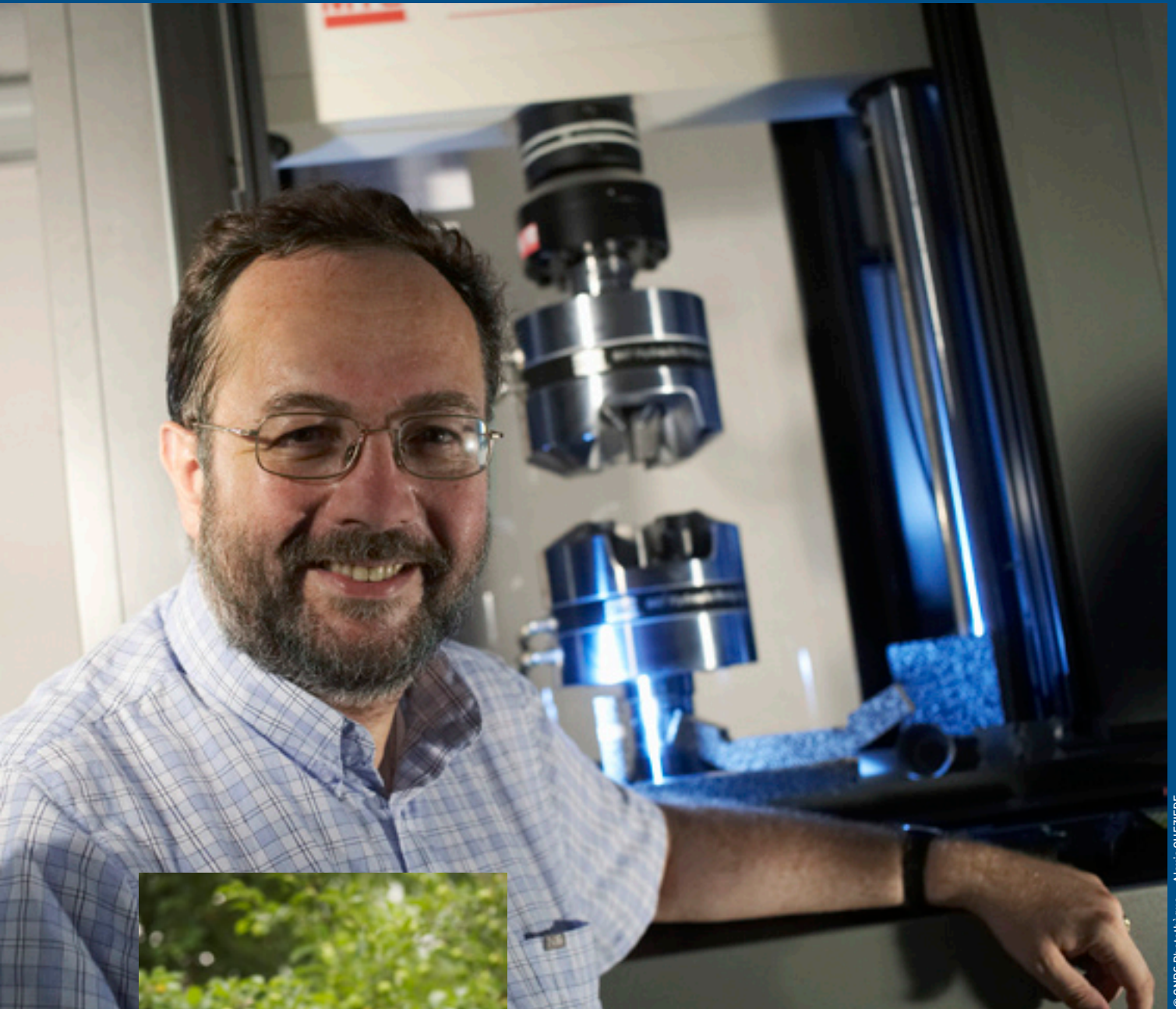
---

**SON SECRET : « DÉCOUVRIR L'ORDRE SOUS-JACENT AUX CHOSES, RECHERCHER LA STRUCTURE, DANS TOUS LES DOMAINES. »**

---

**Avec le talent désarmant des virtuoses affrétant cent concepts à la seconde,** Yves Bréchet, conseiller scientifique de grands groupes industriels (Arcelor, EDF, Alcan...), confesse choisir d'abord les gens avec lesquels il a envie de travailler avant de choisir les sujets qu'il souhaite étudier.

Et, malgré un emploi du temps tyrannique, ce passionné de musique et d'architecture baroque trouve le temps d'écouter « tous les matins et tous les soirs » quelques mesures de Bach. Capable, par esprit de jeu, de s'intéresser avec un collègue hongrois au phénomène de la « claque » qui aboutit à la fin d'un spectacle à des vagues successives d'applaudissements synchronisés (le résultat de ces cogitations a paru dans *Nature* en février 2000), il est aussi lecteur « boulimique » d'essais philosophiques, avoue un faible pour Kant... Et révèle volontiers son secret : « Découvrir l'ordre sous-jacent aux choses, rechercher la structure, dans tous les domaines. »



**INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES  
DE L'INFORMATION ET DE L'INGÉNIERIE (INST2I)**  
LABORATOIRE SCIENCE ET INGÉNIERIE DES MATÉRIAUX  
ET PROCÉDÉS (SIMAP)  
INSTITUT POLYTECHNIQUE DE GRENOBLE /  
UNIVERSITÉ GRENOBLE 1 / CNRS  
SAINT-MARTIN-D'HÈRES  
<http://simap.grenoble-inp.fr/>