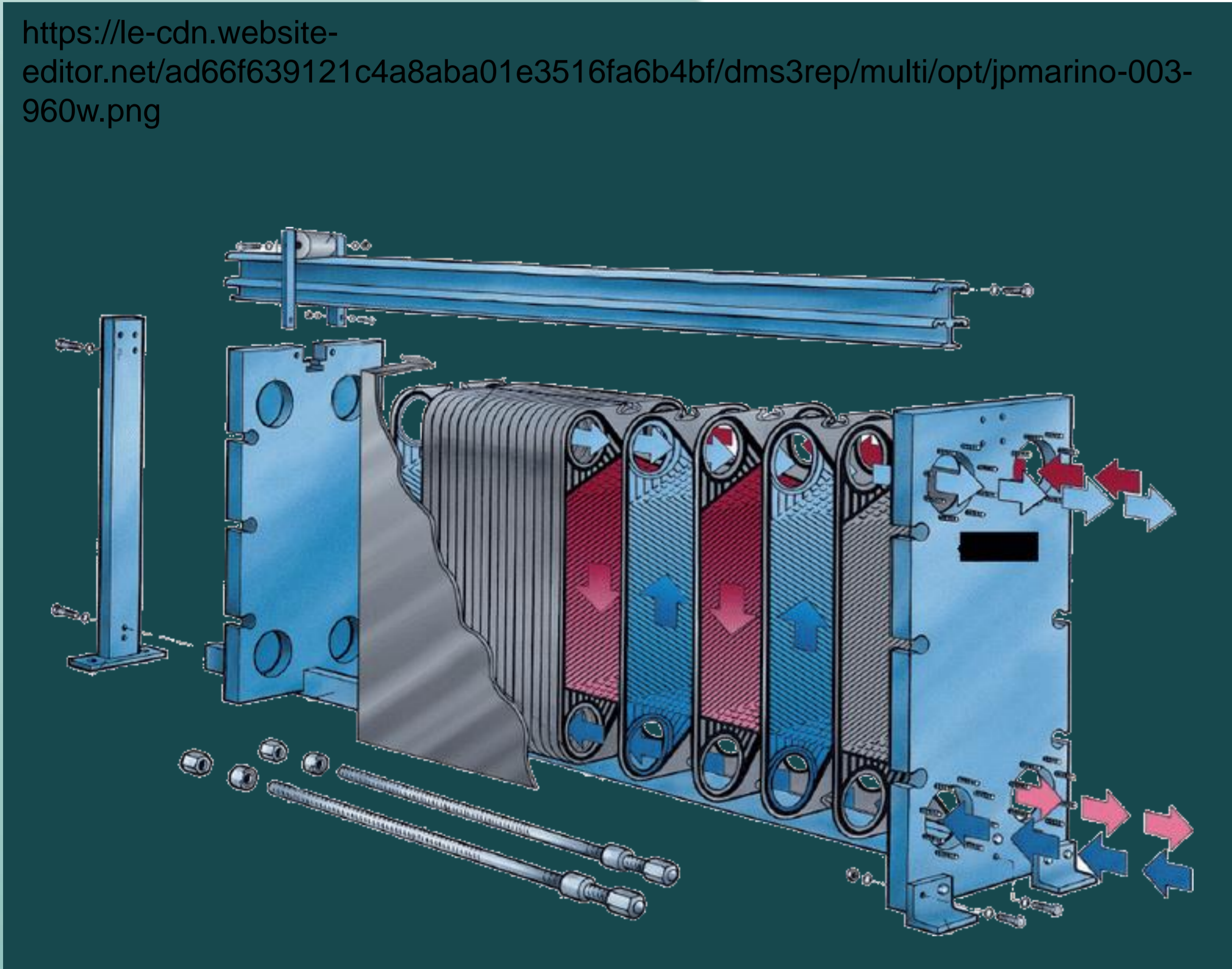


Inspiration de l'architecture des branchies pour maximiser les surfaces d'échanges

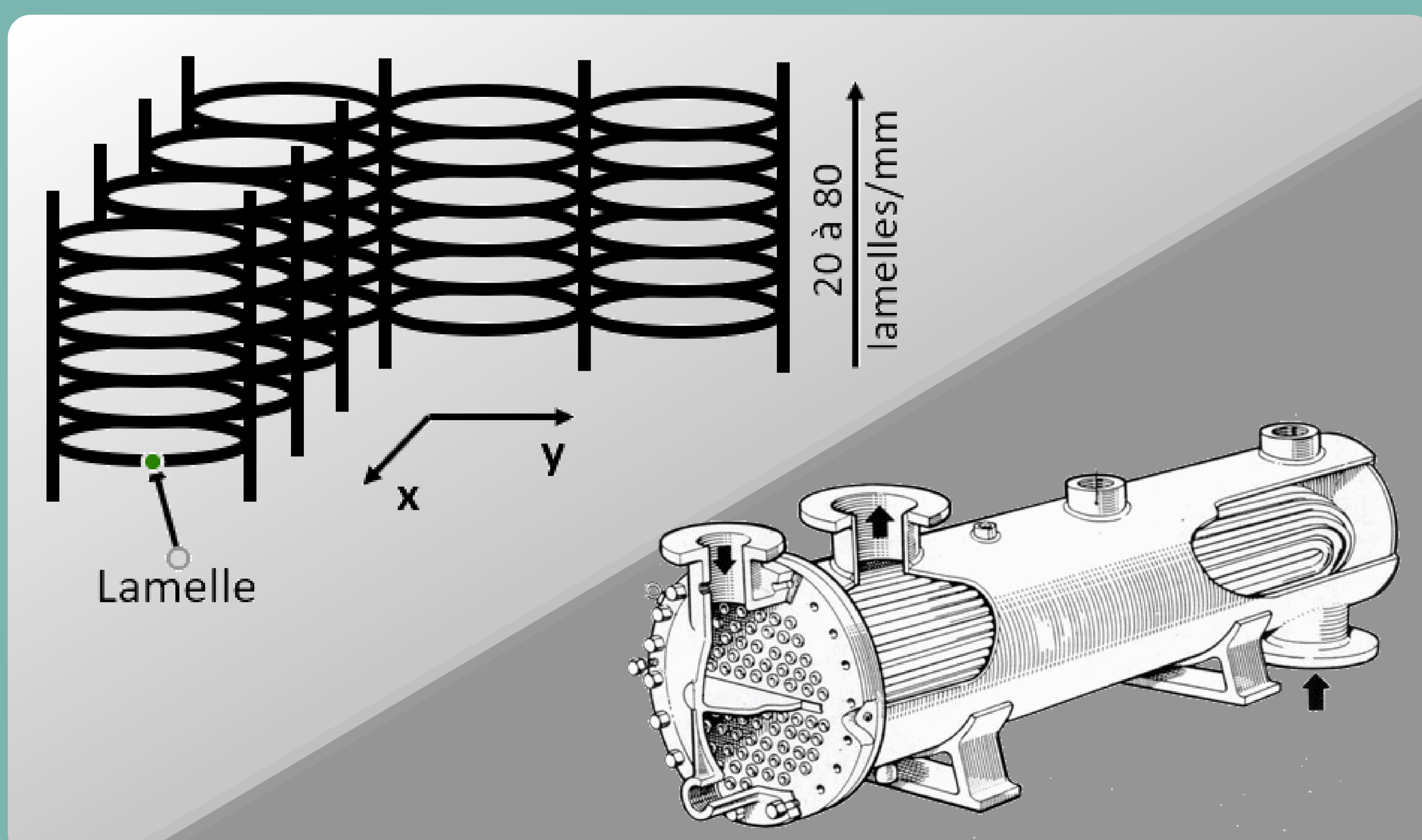
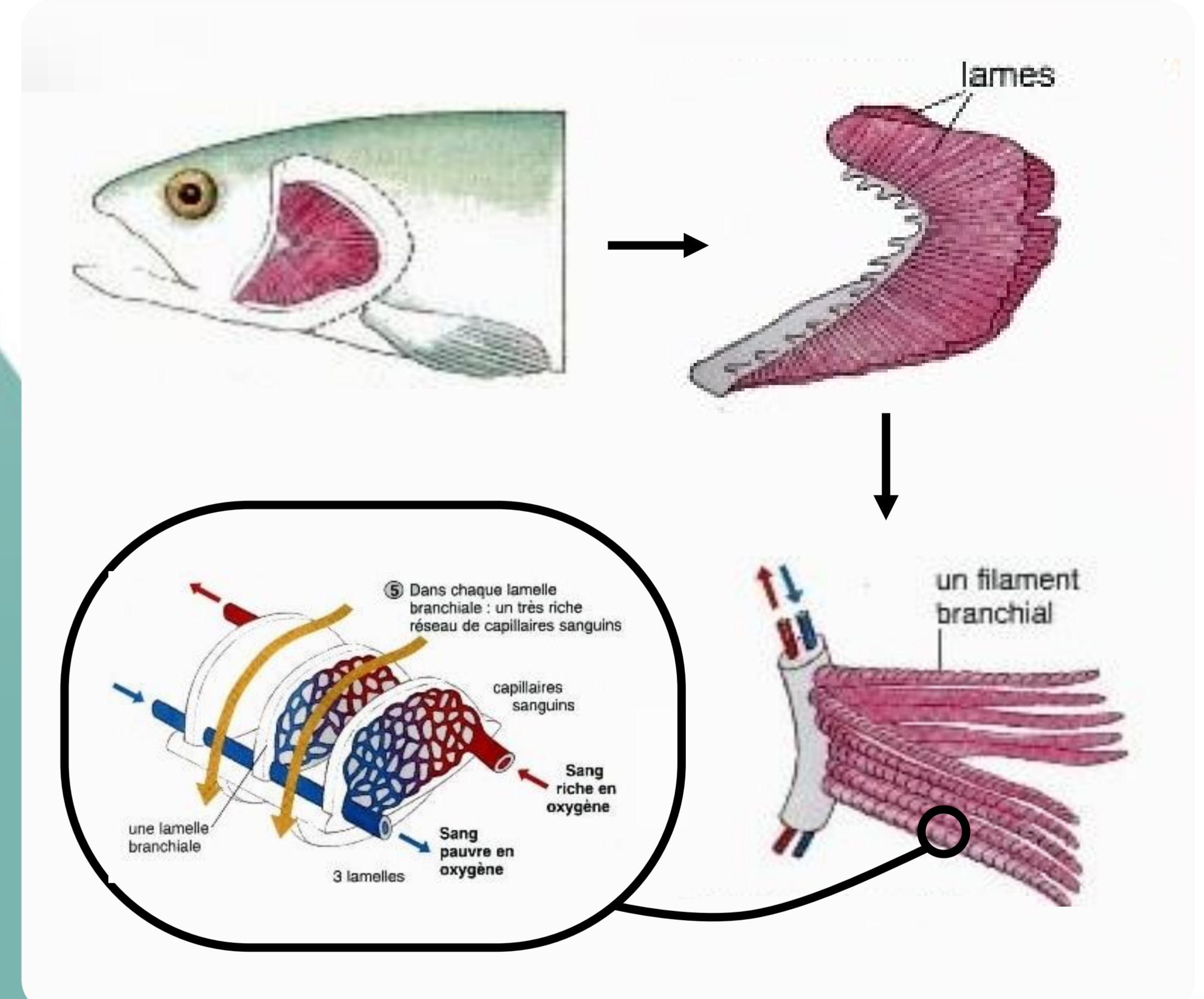
Les échangeurs thermiques sont omniprésents dans une large gamme de domaines notamment celui de l'énergie. Améliorer l'efficacité de ces échangeurs en s'inspirant de la nature et plus particulièrement de la structure des branchies du monde marin pourrait augmenter l'efficacité énergétique de nombreux systèmes. Toutefois, il est nécessaire de s'interroger sur l'efficacité réelle de cette amélioration en prenant en compte le paradoxe de Jevons.



Les échangeurs thermiques sont des systèmes que l'on retrouve dans grand nombre d'applications, et dans des domaines divers et variés. Ces systèmes peuvent avoir différentes formes et modes de fonctionnement. On peut citer entre autres les échangeurs tubulaires et à plaques. Un point commun entre ces technologies est l'optimisation de la surface d'échange afin de rendre l'échangeur plus performant et ainsi améliorer les rendements et donc les dépenses d'énergie en général.

Chez les animaux marins, les branchies sont composées de lamelles en forme de demi-cercles. Ces lamelles recouvrent les filaments branchiaux qui forment eux-mêmes des lames branchiales. Il y a deux lames de filaments par arc cartilagineux qui forme la structure de la branchie. Cette architecture permet d'avoir une très grande surface de contact avec le milieu extérieur. Cela favorise la captation du dioxygène dissous dans l'eau, qui est présent en plus petite quantité que dans l'air.

<https://trustmyscience.com/comment-animaux-marins-respirent-sous-eau/>



http://www.azprocede.fr/Schema_GC/picture.php?/249/category/15

L'idée est de développer de nouveaux dispositifs d'échanges thermiques très performants, et s'inspirant de l'architecture des branchies. Pour les téléostéens (classe de poissons la plus répandue), on compte 20 à 80 lamelles par mm de lame branchiale. On peut donc, à partir du diamètre d'une lamelle (ici de 0,6mm), calculer une surface d'échange théorique maximale allant de 15700 à 62800 m²/m³. En comparaison, un échangeur tubulaire avec des tubes du même diamètre qu'une lamelle aurait une surface d'échange maximale théorique de 5200 m²/m³.

