

Réduire des impacts ?

De la difficulté de se poser de bonnes questions

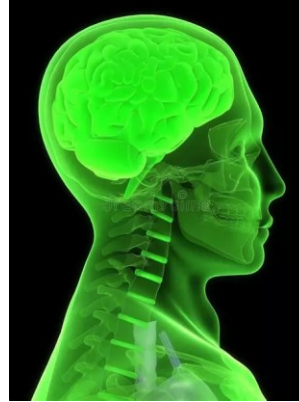
Pr. Christophe BALEY

Université de Bretagne Sud

Christophe.baley@univ-ubs.fr

Lorient le 19/09/2025

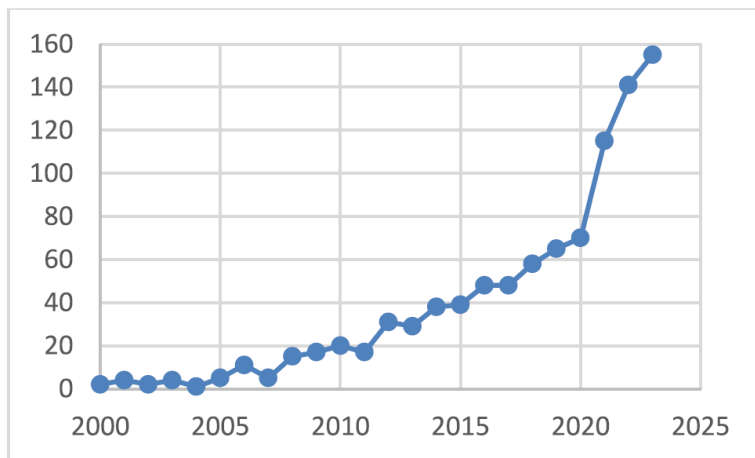
Conférence pendant le défi Azimut 2025



1

Une bonne nouvelle ?

Évolution du nombre de publications sur les ACV et les matériaux composites (2000 – 2023)



[Moutik et al. 2024]

2

L'interprétation brute des données ?

Chaque langue correspond à une manière de structurer la pensée

Chaque mot conditionne notre manière de voir le monde

L'environnement, l'écologie, le climat et la biodiversité sont l'objet de guerres narratives

Données provenant du site de l'Ademe

Le Vendée Globe s'est lancé dans une démarche environnementale. Le bilan formule plusieurs hypothèses :

- 63 % des émissions du Vendée Globe sont dues aux déplacements des visiteurs
- 28 % sont liées à l'hébergement et la restauration
- **7 % proviennent de la construction et de l'optimisation des bateaux**
- 2 % sont dues aux achats, à l'énergie, aux déchets, à l'utilisation de l'eau et au numérique

https://infos.ademe.fr/changement-climatique/2024/le-vendee-globe-navigue-vers-un-futur-plus-durable?utm_campaign=Newsletter_ADEME_INFOS_391&utm_source=Connect&utm_medium=email

Les allocations? Ex. Prod. de fibres de lin

ANALYSE DE CYCLE DE VIE DE LA FIBRE DE LIN TEILLÉE EUROPEAN FLAX®

Périmètre de l'étude : du champ au teillage (cradle to gate)

Fib. Verre 2,67 kg CO₂ eq./kg
Fib Carbone SM 30,1 kg CO₂ eq./kg (Ghosh 2021)

1 Kg de filasse c'est :

- Changement climatique total 0,64 kg CO₂ Eq.
- 4,52 l d'eau

Choix

	Répartition massique des produits de teillage	Allocation économique
« Fibres longues » (filasses)	22 %	82,6%
« Fibres courtes » (étoupes)	11 %	11,5 %
Anas	50 %	3,5 %
Graines	5%	2,4 %
Terre, poussières, cailloux divers	12 %	0,11% arrondi à 0 %

ACV Dynamique (ex.bâtiment)

RE 2020 : Réglementation sur la performance des bâtiments neufs

ACV «statique»

Le moment de l'émission des GES n'est pas considéré

Le stockage temporaire de carbone dans le bâtiment n'a pas d'impact sur le résultat du calcul.

ACV « dynamique »

Prend en compte la temporalité des émissions

Une émission temporaire augmente l'impact carbone.

Un stockage temporaire diminue l'impact carbone



3

Dégrossir à l'aide d'ACV et continuer à se poser des questions

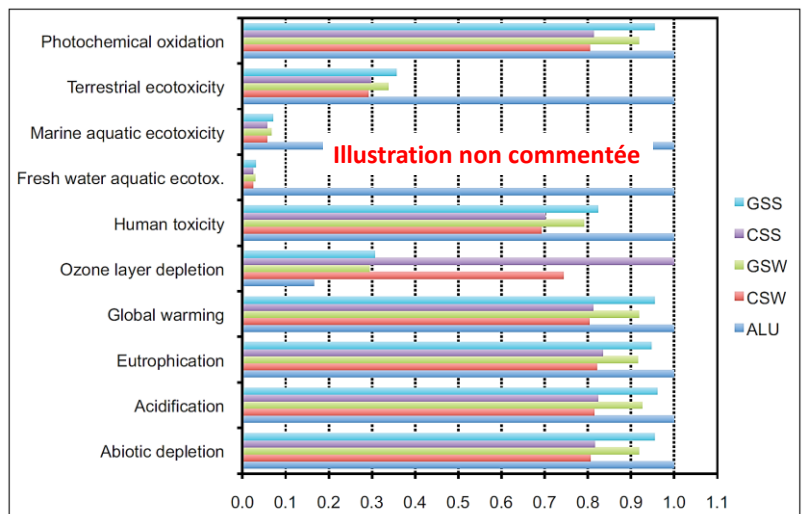
Ex. Unité fonctionnelle : vedette rapide (33 nds) de 25 m utilisée pendant 25 ans

Réduction de consommation de 20% en optimisant la masse de la structure (sur 25 ans)



Material concept	Abbreviation
Aluminium	ALU
Carbon-fibre sandwich	CSW
Carbon-fibre single skin	CSS
Glass-fibre sandwich	GSW
Glass-fibre single skin	GSS

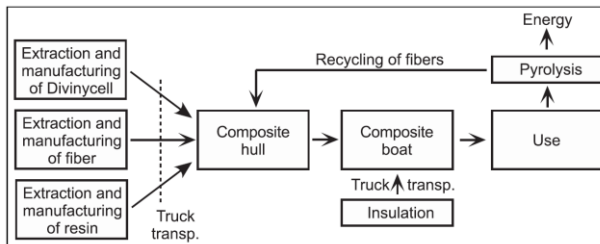
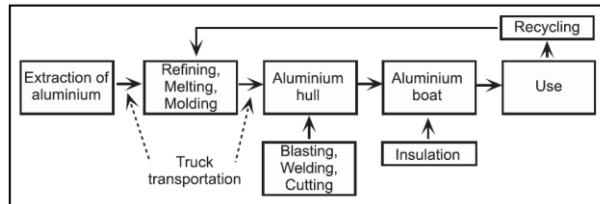
[Burman et al. 2016] Comparative Life Cycle Assessment of the hull of a high-speed craft



Dégrossir à l'aide d'ACV et continuer à se poser des questions

Ex. Unité fonctionnelle : vedette rapide (33 nds) de 25 m utilisée pendant 25 ans

Cycle de vie



Robustesse des données ?

Incertitudes sur les données ?

Et avec des matériaux recyclés ?

Process en fin de vie dans 25 ans ?

Pourquoi seulement 25 ans ?

Et le refit ?

Avec un changement propulsion ?

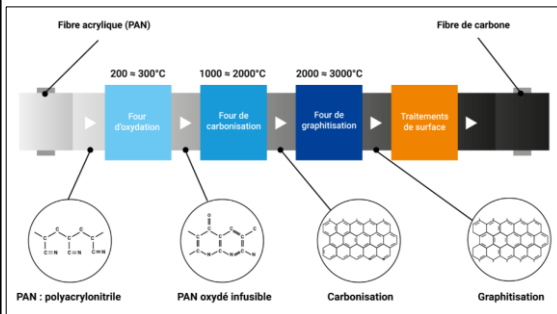
Avec une réduction des vitesses ?

Concevoir avec des marges de manœuvre ?

4

Robustesse des données?

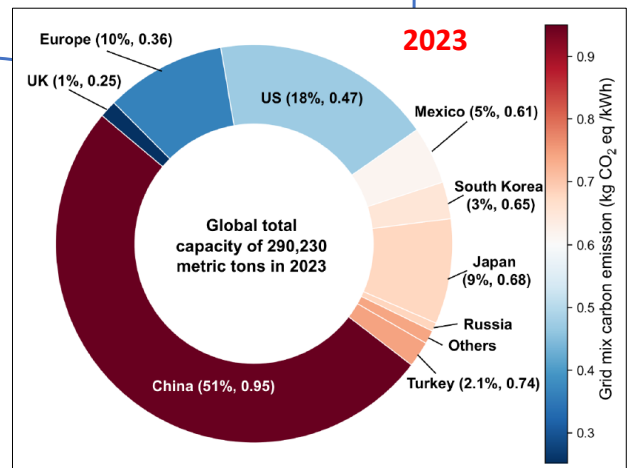
Ex. les fibres de carbone



<https://toray-cfe.com/quest-ce-que-la-fibre-de-carbone/>

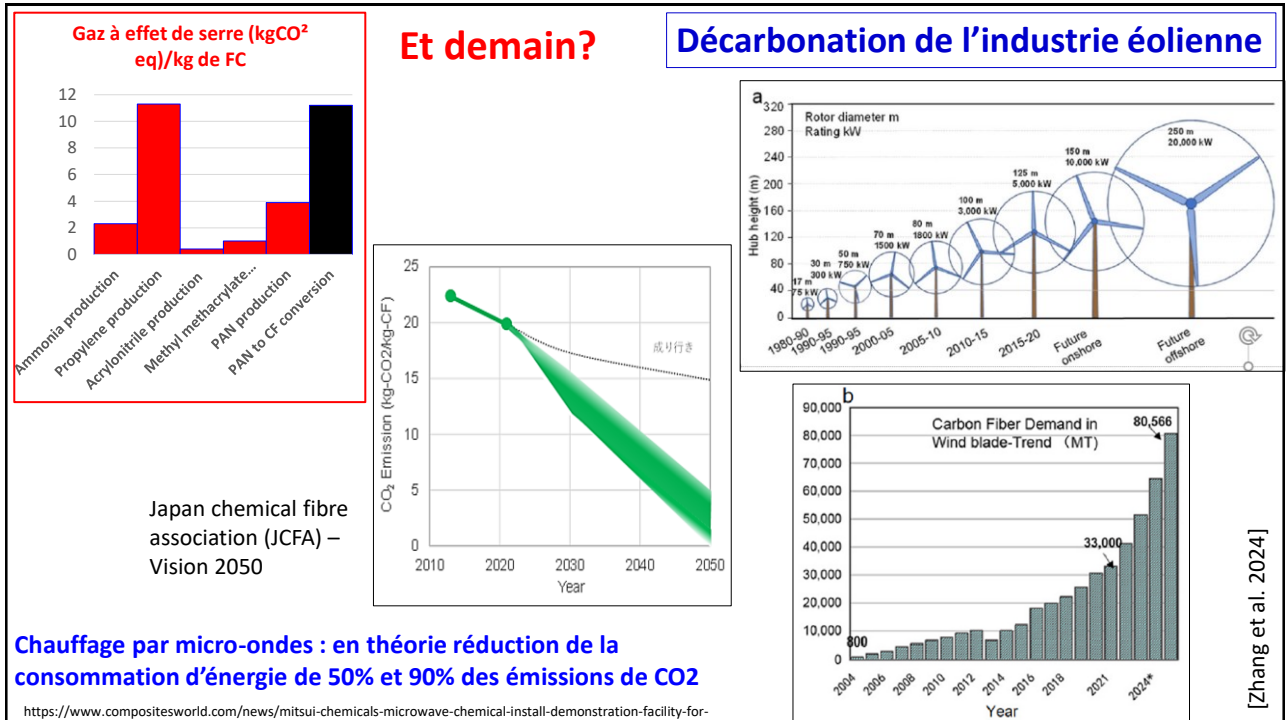
Littérature : 1 kg de fibre demande entre 286 et 5586 MJ
Jacquet et al proposent: GWP = 72 kgCO₂eq and CED = 1176 MJ),

[Jacquet et al 2024]



(0,95) Les émissions de carbone liées au réseau (kg CO₂-eq par kWh) y compris les émissions directes lors de la production d'électricité et les émissions en amont de la centrale électrique et de la production de carburant

[Chen et al. 2025]



5

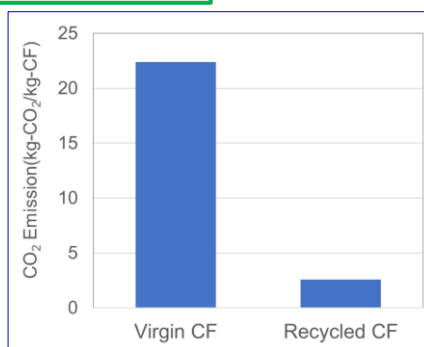
Recyclage ou décyclage ? Ex: des fibres de carbone

Pyrolyse

Besoin en énergie 30 MJ/kg

Production initiale 704 MJ/kg

[Zhang et al 2023]



Des interrogations

- Renfort discontinu
- Résistance résiduelle en traction?
- Surface ? Ensimage ?
- Distribution ?
- Reconstruire une préforme ?
-

Japan chemical fibre association (JCFA) – Vision 2050

Reconstruire une préforme

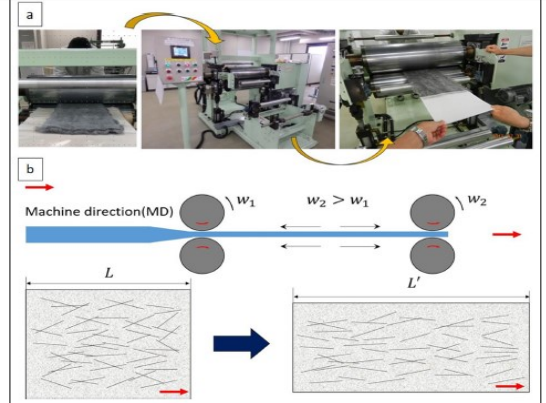
[Pakdel et al 2021]



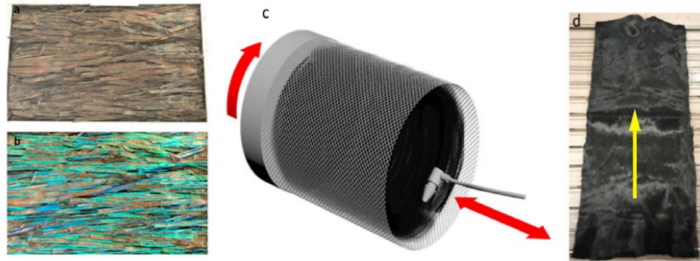
Fig. 3a. Bande continue de fibres réalignées discontinues



Fig. 3b. Préforme « UD » réalisée par assemblage de bandes



[Mantoux et al 2019]



Zhang 2020

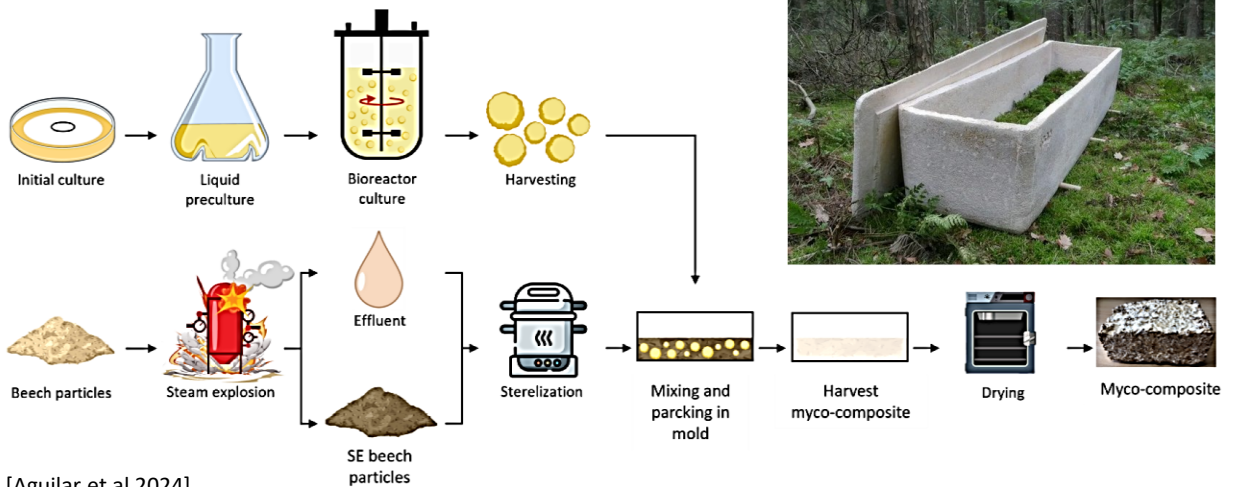
[Aravindan et al 2020]



6

Et avec le vivant? Myco-composites

<https://www.bluewin.ch/fr/infos/faits-divers/pays-bas-un-cercueil-a-base-de-champignons-pour-preserver-la-nature-439552.html>

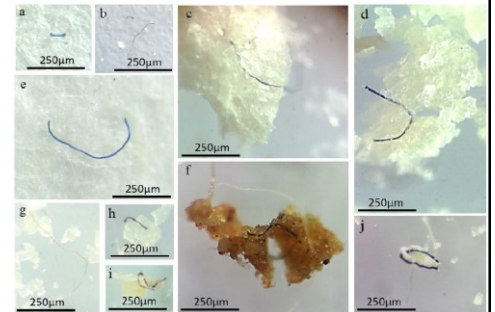
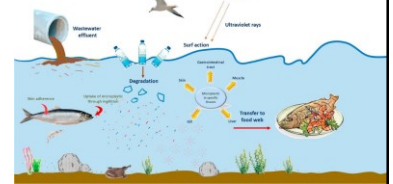


[Aguilar et al 2024]

7

Usage des constituants biodégradables

Des fibres biodégradables dans le corps des poissons



[Hahn 2023]

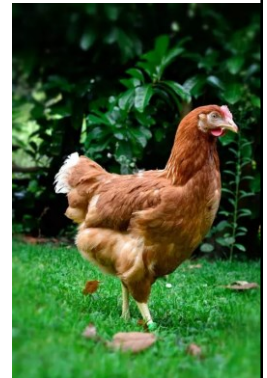
[Abbasi 2018]

8

2 remarques pour terminer

Pollution : pas uniquement des critères scientifiques ou sanitaires (un marqueur social)

La pollution est aussi un langage. Elle sert à dessiner les frontières entre le propre et le sale, le légitime et l'inacceptable.



ACV, un effet filtre ? Ou l'illusion véhiculée

Inutiles, polluants... Faut-il interdire les filtres de cigarettes ?

Publié: 8 septembre 2025, 15:29 CEST





Pour approfondir

Progress in Materials Science 145 (2024) 101307



Contents lists available at ScienceDirect

Progress in Materials Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/pmatsci



Sustainable polymer composite marine structures: Developments and challenges



Christophe Baley^a, Peter Davies^{b,*}, Wilfried Troalen^a, Alexandre Chamley^{a,b,c},
 Imogen Dinham-Price^d, Adrien Marchandise^e, Vincent Keryvin^a