

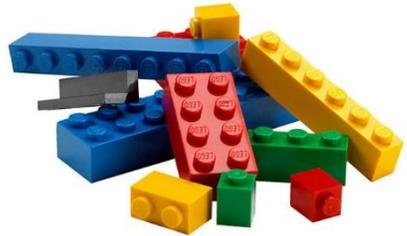
“Attendons-nous trop de la contribution de la biomasse à l’atteinte de la neutralité carbone ?”

Francois Jérôme (DR CNRS)
Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers



CS-Metz, 09 Octobre 2024

Le tableau périodique



1 (1c)												18								
IA												VIII A								
1	2											13	14	15	16	17	2			
+1 1 1,008 Hydrogène	(2c) 2 II A											(3c) 5 III A	(4c) 6 IV A	(1p 3c) 7 V A	(2p 2c) 8 VI A	(3p 1c) 9 VII A	10 VIII A			
+1 3 6,94 Lithium	+2 4 9,01 Béryllium											+3 5 10,811 Bore	+4 6 12,011 Carbone	+5 7 14,007 Azote	+2 8 15,999 Oxygène	-1 9 19,00 Fluor	4,00 Hélium			
2	3	4											11	12	13	14	15	16	17	18
+1 11 22,99 Sodium	+2 12 24,31 Magnésium	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	+3 13 26,98 Aluminium	+4 14 28,09 Silicium	+5 15 30,974 Phosphore	+6 16 32,065 Soufre	+1 17 35,45 Chlore	19,00 Argon			
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
+1 11 22,99 Sodium	+2 12 24,31 Magnésium	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	+3 13 26,98 Aluminium	+4 14 28,09 Silicium	+5 15 30,974 Phosphore	+6 16 32,065 Soufre	+1 17 35,45 Chlore	19,00 Argon			
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
+1 19 39,10 Potassium	+2 20 40,08 Calcium	21 44,96 Scandium	22 47,87 Titane	23 50,94 Vanadium	24 52,00 Chrome	25 54,94 Manganèse	26 55,85 Fer	27 58,93 Cobalt	28 58,69 Nickel	29 63,55 Cuivre	30 65,41 Zinc	+3 31 69,72 Gallium	+4 32 72,64 Germanium	+5 33 74,92 Arsenic	+6 34 78,96 Sélénium	+1 35 79,90 Brome	36 83,80 Krypton			
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
+1 37 85,47 Rubidium	+2 38 87,62 Strontium	+3 39 88,91 Yttrium	40 91,22 Zirconium	41 92,91 Niobium	42 95,94 Molybdène	43 [98] Technétium	44 101,07 Ruthénium	45 102,91 Rhodium	46 106,42 Palladium	47 107,87 Argent	48 112,41 Cadmium	49 114,82 Indium	50 118,71 Etain	51 121,76 Antimoine	52 127,60 Tellure	53 126,91 Iode	54 131,29 Xénon			
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
+1 55 132,91 Césium	+2 56 137,33 Baryum	+3 57 138,91 Lanthane	72 178,49 Hafnium	73 180,95 Tantale	74 183,84 Tungstène	75 186,21 Rhenium	76 190,23 Osmium	77 192,22 Iridium	78 195,08 Platine	79 196,97 Or	80 200,59 Mercure	81 204,38 Thallium	82 207,2 Plomb	83 208,98 Bismuth	84 [209] Polonium	85 [210] Astate	86 [222] Radon			
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
+1 87 [223] Francium	+2 88 [226] Radium	+3 89 [227] Actinium	104 [261] Rutherfordium	105 [262] Dubnium	106 [266] Seaborgium	107 [264] Bohrium	108 [277] Hassium	109 [268] Meitnerium	110 [281] Darmstadtium	111 [...] Roentgenium			
		Métaux		Métaux de transition		Non métaux		Gaz rares et inertes												
		Éléments artificiels																		

Numéro atomique: 6
Principaux nombres d'oxydation: (Le plus fréquent est en gras)
Nom: Carbone
Symbole de l'élément: C
Masse atomique: 12,011
Electronegativité: 2,5
(2c): deux électrons célibataires
(3p): trois paires d'électrons

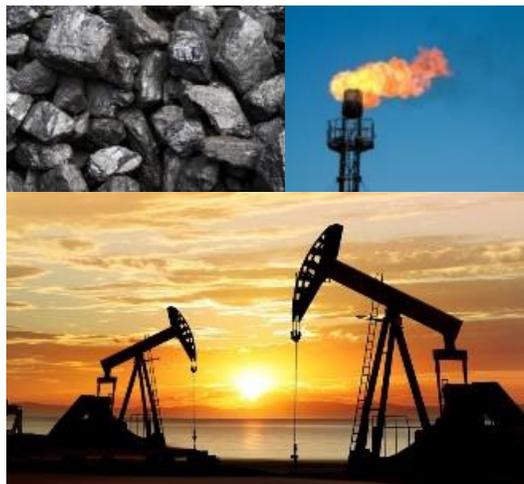


Mendeleïev : 150 ans !

* Signifie élément radioactif (instable)

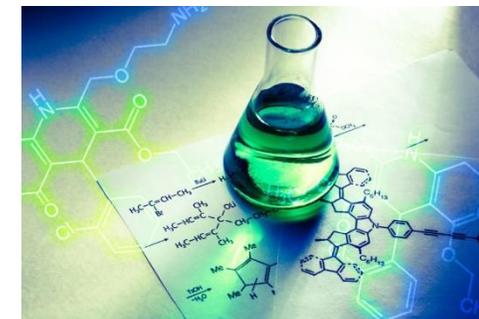


85-90%



Carbone fossile

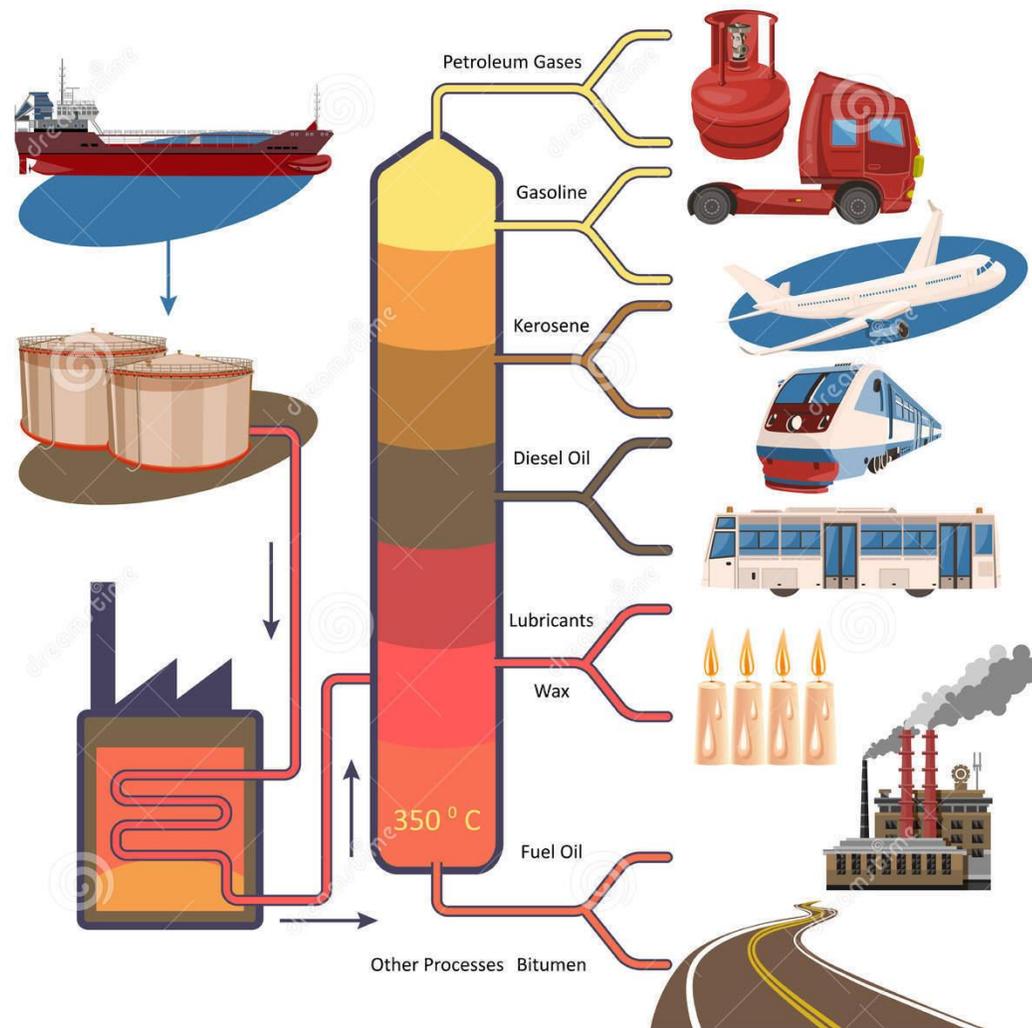
10-15%



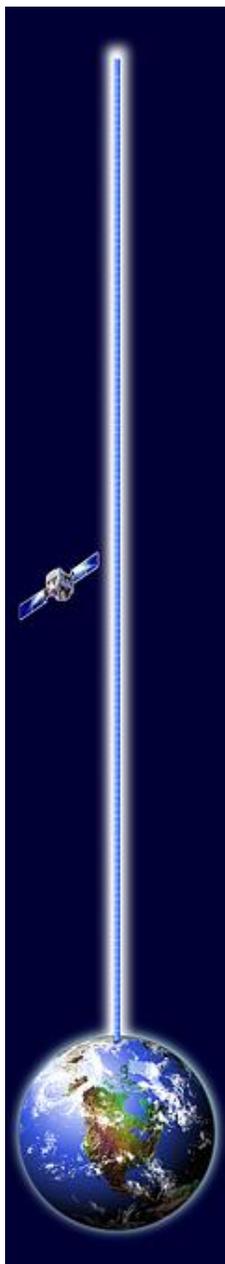
Produits



Barils rangés cote à cote = 1,5 fois le tour de la planète



Des volumes journaliers hallucinants !!

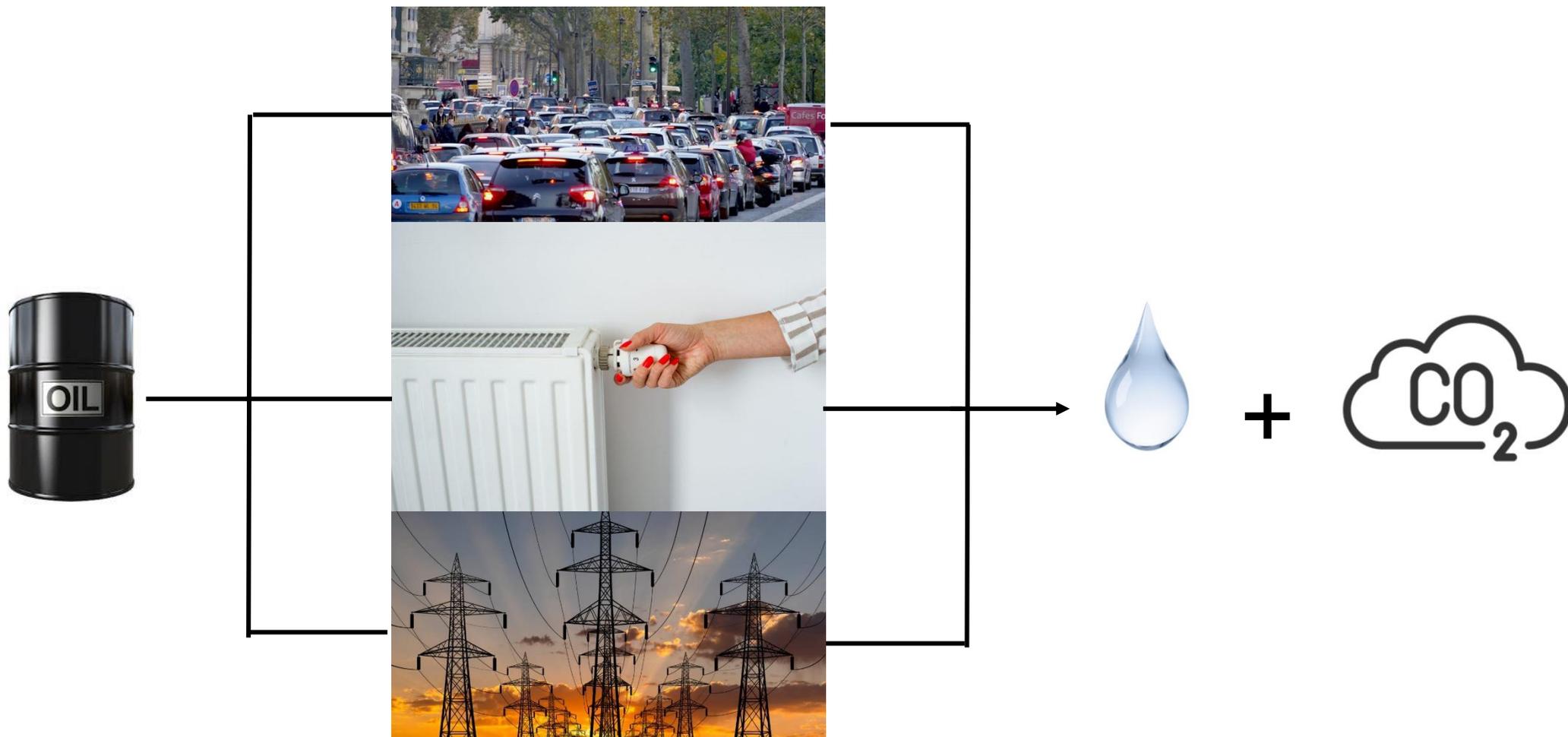


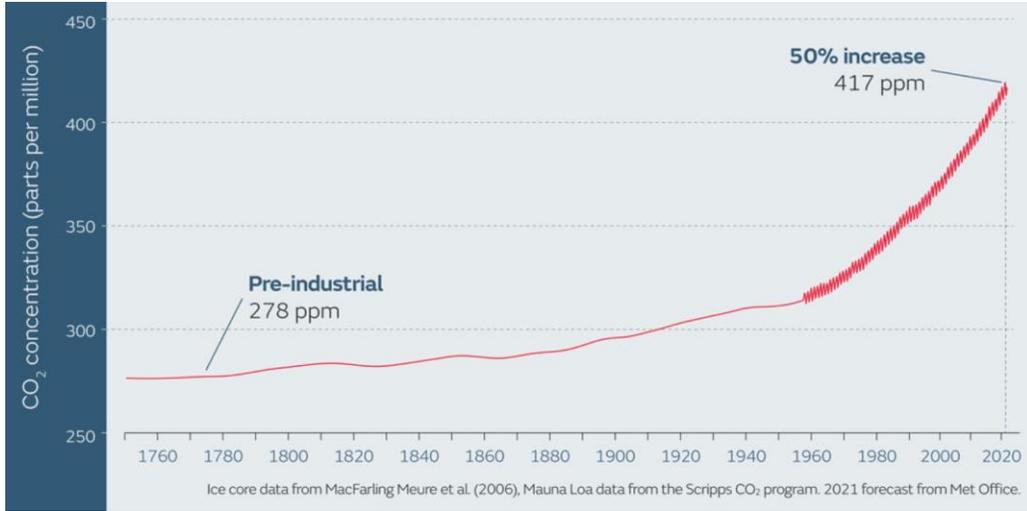
Barils empilés = colonne de 76 000 km de haut



Barils rangés cote à cote = 1,5 fois le tour de la planète

Quelles conséquences pour la planète?

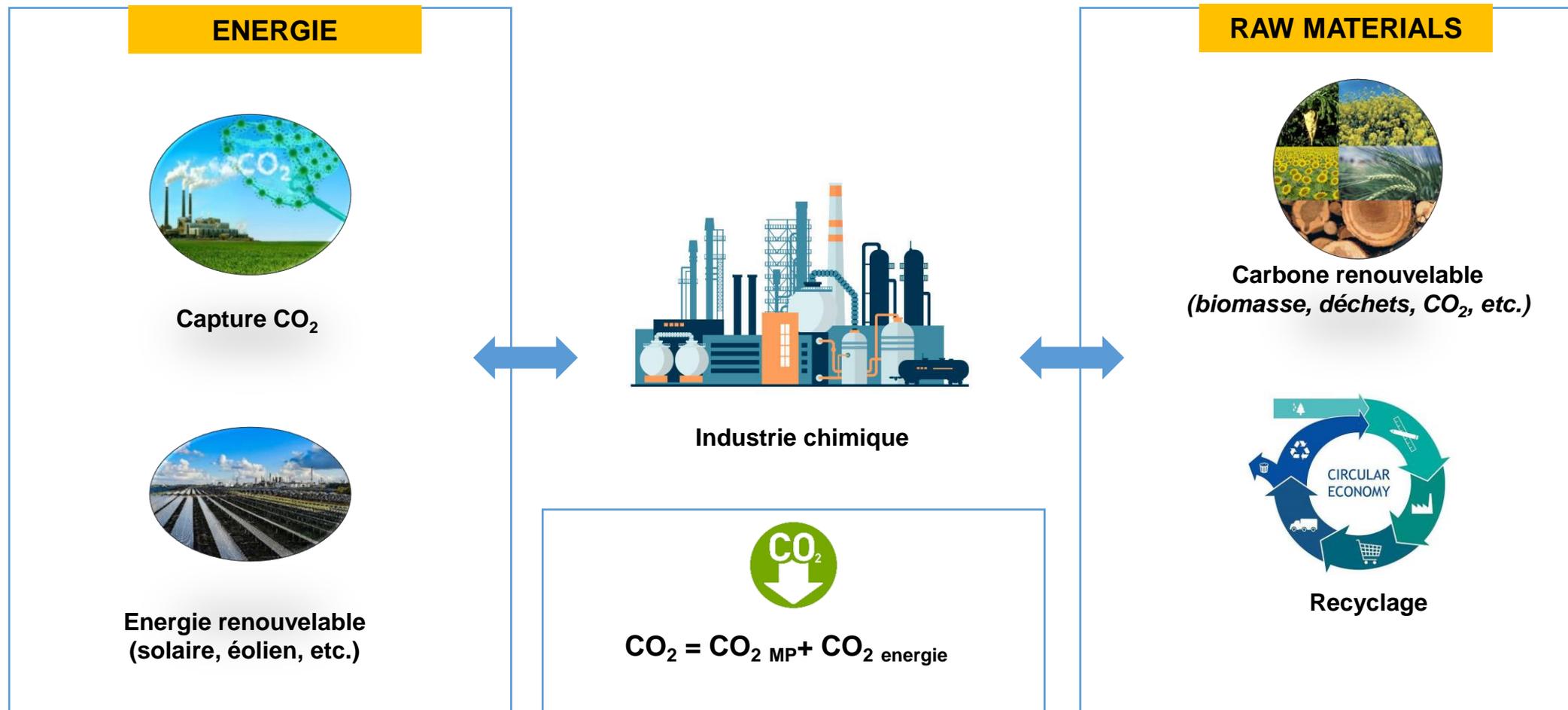




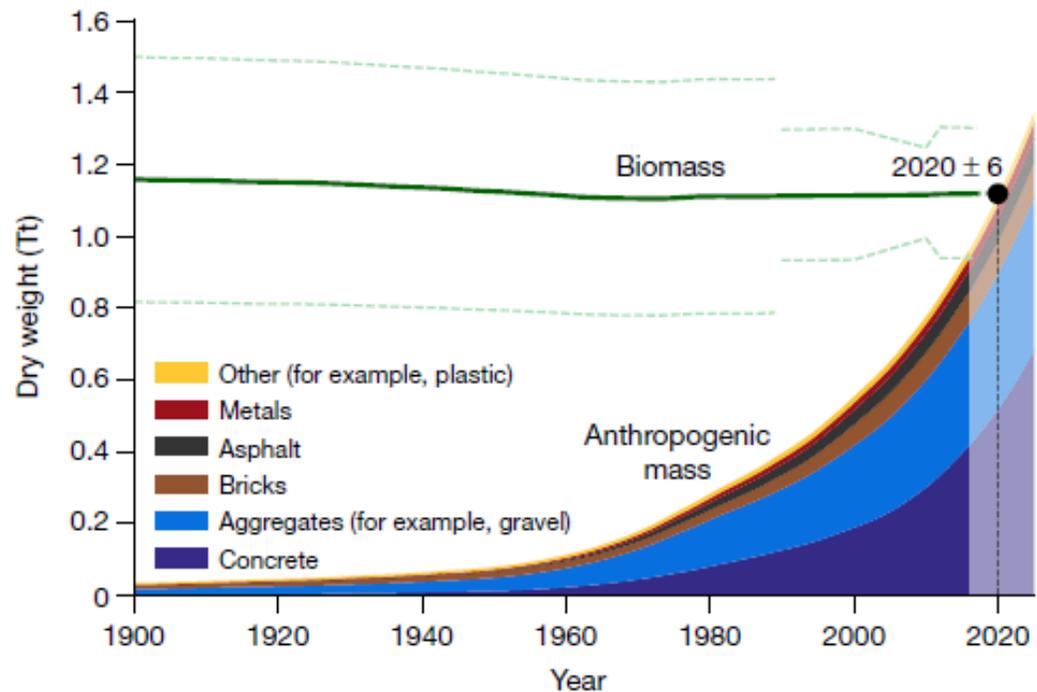
80 millions de tonne de CO₂ émis par jour

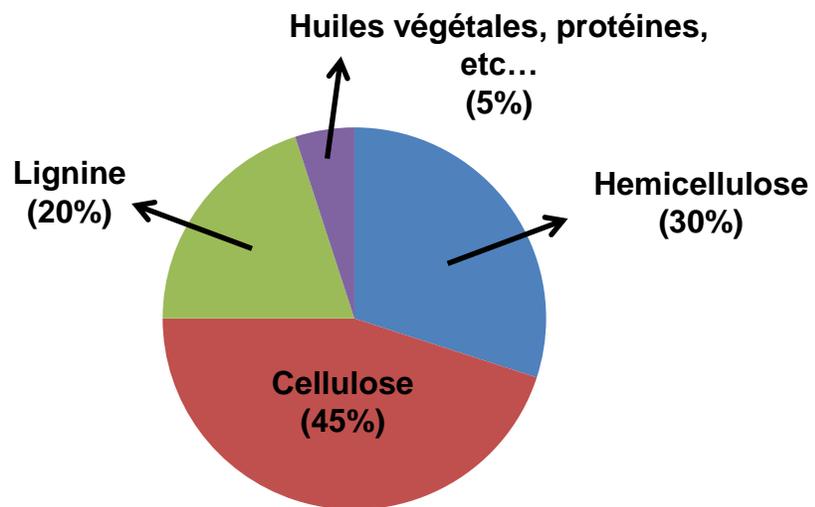
**Soit 42 800 milliards de litre par jour
ou le volume de 140 000 stades de France**





Et si nos déchets devenaient intéressants?





Lignocellulose: 8.1 milliards de tonnes par an



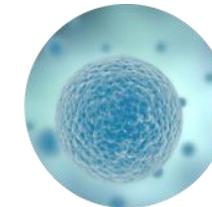
1.2 millions de tonnes par an de déchets agricoles



TRL	1-3	4	5	6	7	8	9
	Research	Pilot		Demonstration		Commercial	
		3-HPA				LC ethanol	1G ethanol
		Acrylic acid			Succinic acid		Lactic acid
		BDO via succinic acid		BDO direct		Acetic acid	
		LC butanol		n-butanol			ABE
		Iso-butene			Iso-butanol		
	Isoprene			Farnesene		PDO	
		p-xylene				Sorbitol	
		FDCA				Xylitol	
		5-HMF		Levulinic acid		Furfural	
	Adipic acid					Itaconic acid	
						Ethylene	
				PHAs		Ethylene glycol	
				Algal lipids			

Key

Biological
Intracellular
Chemical
Thermo-chemical



Spécifications industrielles

Selectivité : 70-100%

Productivité : 0.1-10 $t_{\text{prod}}/m^3/h$

Consommation catalyseur: 1-100 $t_{\text{prod}}/kg_{\text{cat}}$

Concentration > 15 wt% (except for highly exothermic reactions)

J. P. Lange et al, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2015**, 54, 13186-13197

J. P. Lange et al. *Catal. Sci. Technol.* **2016**, 6, 4759-4767



Product category	EU Biobased production (kt/a)	Total EU production (kt/a)	EU bio-based production share (%)
Platform chemicals	181	60,791	0.3
Solvents	75	5,000	1.5
Polymers for plastics	268	60,000	0.4
Paints, coatings, inks and dyes ^(a)	1,002	10,340	12.5
Surfactants	1,500	3,000	50.0
Cosmetics and personal care products ^(a)	558	1,263	44.0
Adhesives ^(a)	237	2,680	9.0
Lubricants ^(a)	237	6,764	3.5
Plasticisers ^(a)	67	1,300	9.0
Man-made fibers	600	4,500	13.0
Total	4,725	155,639	3.0

^(a) No total EU production data were found; it has been assumed that total EU production (fossil- and biobased) equals the total EU market (fossil- and bio-based consumption).



Un produit biosourcé n'est en aucun cas un produit durable

Procédé plus énergivore qu'à partir de ressources fossiles

Les produits biosourcés ne sont pas toujours rentables d'un point de vue émissions de CO₂

Le sourcing est un point clé

