

CARBONE BIOGÉNIQUE

Marion Sié

VERSo

16 juin 2019

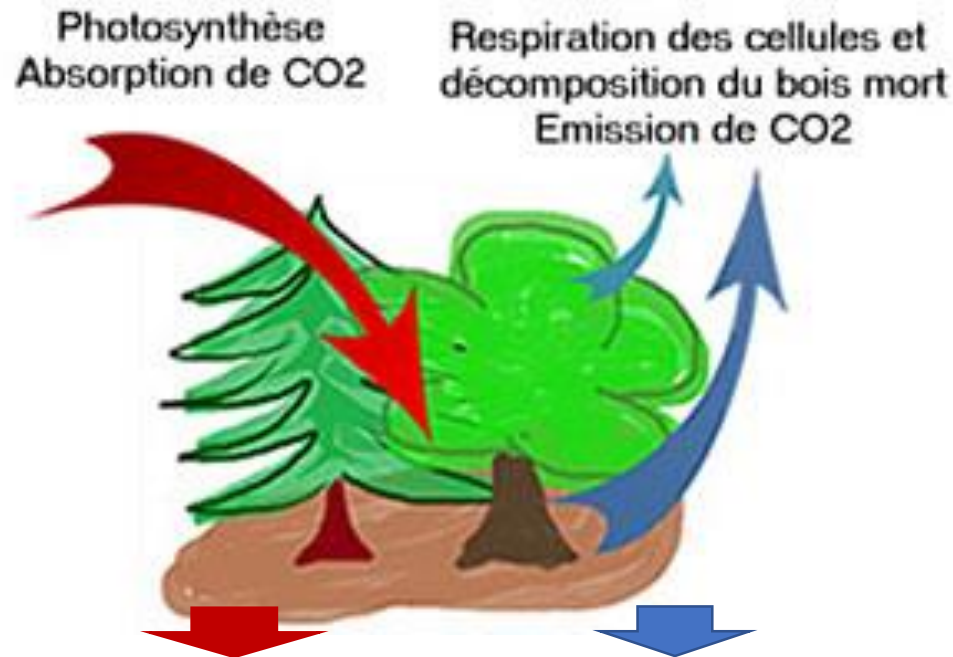
The logo for Ville Aménagement Durable (VAD) features a stylized blue line-art illustration of a city skyline with houses and trees. Below the illustration, the text 'ville aménagement durable' is written in a blue, sans-serif font.

ville
aménagement
durable

Carbone biogénique

1. Phénomène physique
2. Prise en compte en ACV
3. Evolutions normatives

Captage et émission de CO₂ biogénique



- Stockage effectif de CO₂ → Les coupes d'arbres sont réalisées sur ceux qui ont fini leur croissance, et d'autres sont replantés
- Préservation de la biodiversité → La sylviculture est raisonnée et la diversité des espèces est respectée

« *Main basse sur nos forêts* », Gaspard d'Allens

PRISE EN COMPTE EN ACV

Principe de base de l'ACV

- Evaluation d'un service rendu → UF délivrée pendant une certaine durée
- Les impacts et les bénéfices générés depuis le berceau jusqu'à la tombe sont sommés:
 - L'émission qui a lieu aujourd'hui est comptabilisée de la même façon que celle qui a lieu demain ou dans 80 ans

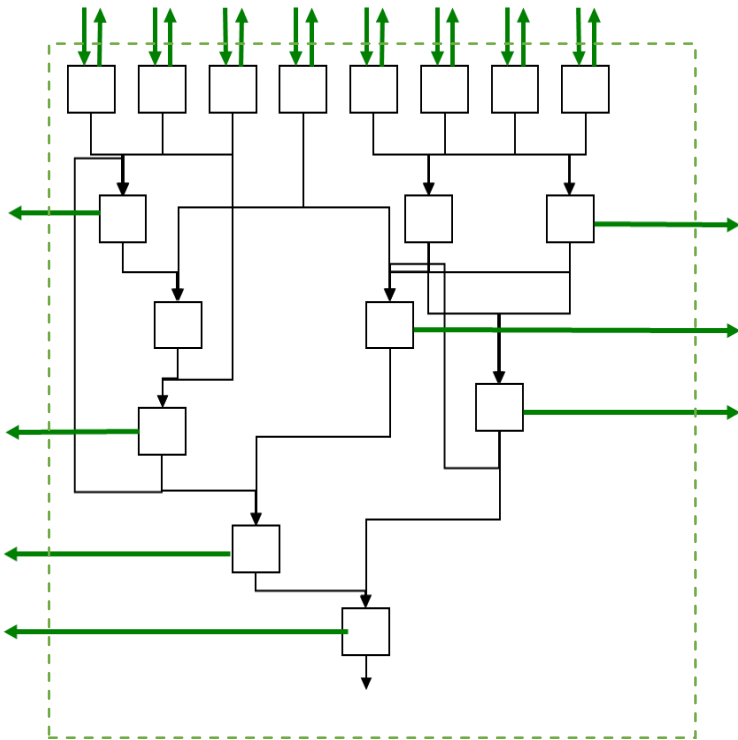
Trois grandes étapes

(1) Le modèle

□ Procédés

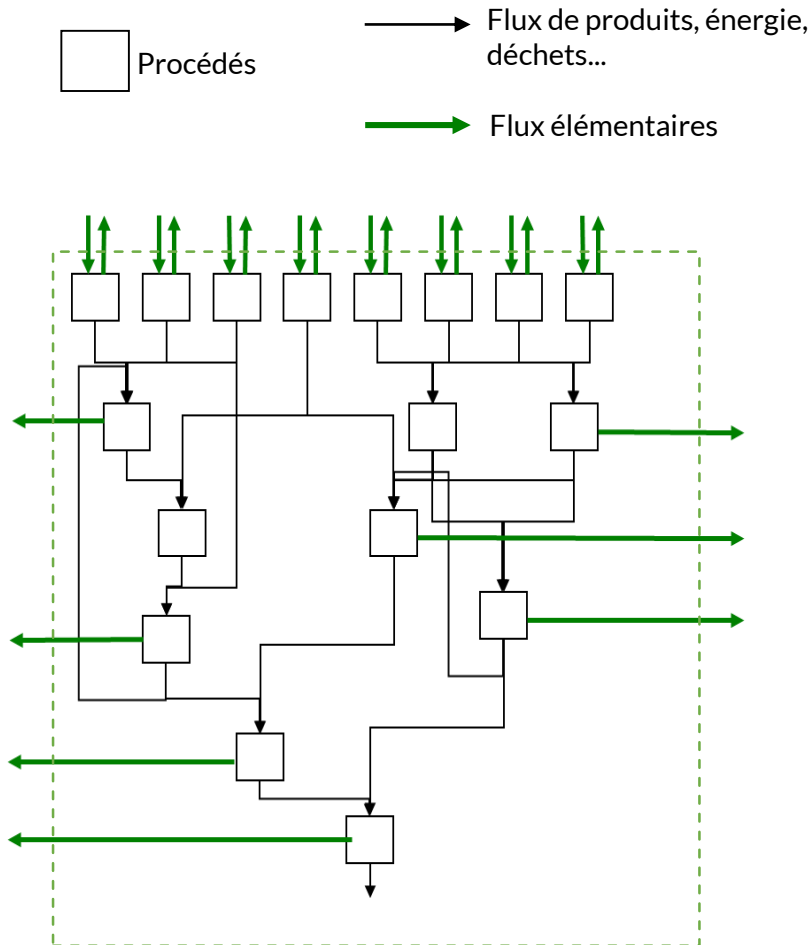
→ Flux de produits, énergie, déchets...

→ Flux élémentaires



Trois grandes étapes

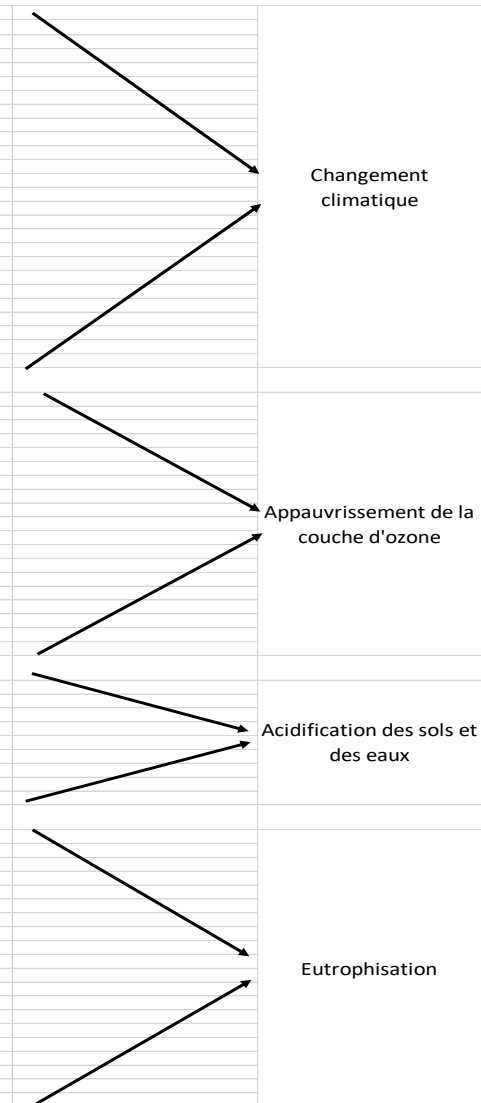
(1) Le modèle



(2) L'inventaire

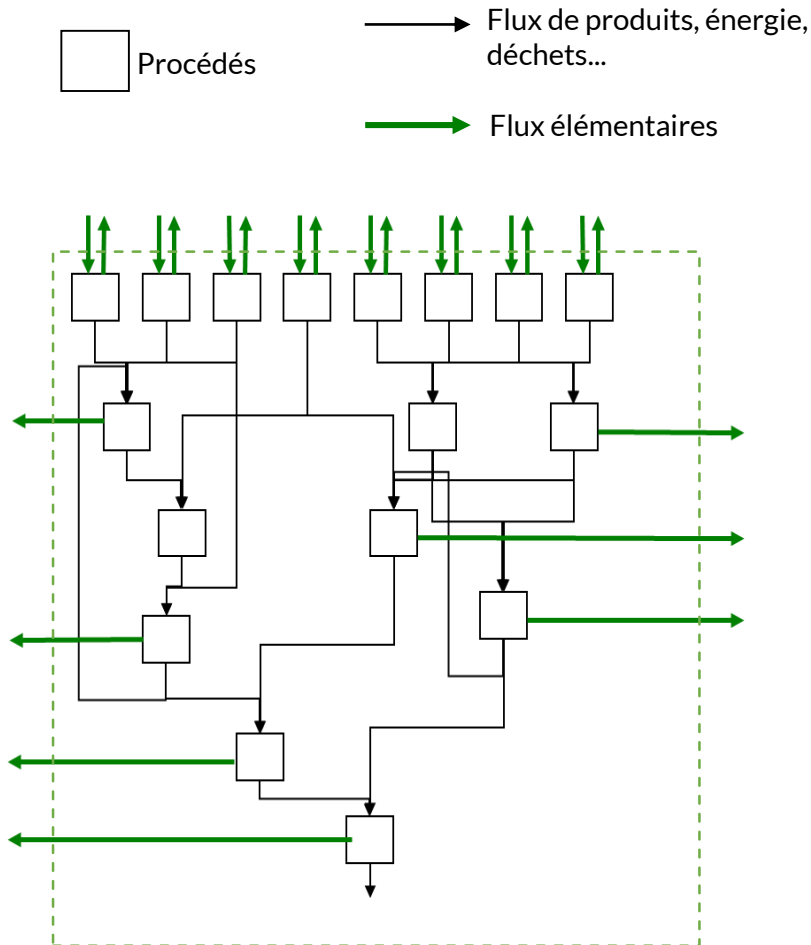
1-Propanol, 3,3,3-trifluoro-2	297	kg CO2 eq / kg
Butane, 1,1,1,3,3-pentafluor	794	kg CO2 eq / kg
Carbon dioxide, biogenic	1	kg CO2 eq / kg
Carbon dioxide, fossil	1	kg CO2 eq / kg
Carbon dioxide, in air	-1	kg CO2 eq / kg
Carbon dioxide, land transfo	1	kg CO2 eq / kg
Chloroform	31	kg CO2 eq / kg
Dimethyl ether	1	kg CO2 eq / kg
Dinitrogen monoxide	298	kg CO2 eq / kg
Ethane, 1-chloro-1,1-difluor	2310	kg CO2 eq / kg
Hexane, perfluoro-	9300	kg CO2 eq / kg
HFE-227EA	1540	kg CO2 eq / kg
Hydrocarbons, chlorinated	10,6	kg CO2 eq / kg
Methane	25	kg CO2 eq / kg
Methane, trifluoro-, HFC-23	14800	kg CO2 eq / kg
Nitrogen fluoride	17200	kg CO2 eq / kg
Pentane, 2,3-dihydroperfluor	1640	kg CO2 eq / kg
Pentane, perfluoro-	9160	kg CO2 eq / kg
PFC-9-1-18	7500	kg CO2 eq / kg
PFPMIE	10300	kg CO2 eq / kg
Propane, 1,1,1,2,2,3-hexaflu	1340	kg CO2 eq / kg
Propane, 3,3-dichloro-1,1,1,	122	kg CO2 eq / kg
Propane, perfluoro-	8830	kg CO2 eq / kg
Sulfur hexafluoride	22800	kg CO2 eq / kg
Trifluoromethylsulfur penta	17700	kg CO2 eq / kg
...		
Ethane, 1-chloro-1,1-difluor	0,07	kg CFC-11 eq / kg
Ethane, 2-chloro-1,1,1,2-teti	0,02	kg CFC-11 eq / kg
Ethane, 2,2-dichloro-1,1,1-tr	0,02	kg CFC-11 eq / kg
Ethane, chloropentafluoro-,	0,44	kg CFC-11 eq / kg
Halothane	0,14	kg CFC-11 eq / kg
Hydrocarbons, chlorinated	0,00617	kg CFC-11 eq / kg
Methane, bromo-, Halon 101	0,38	kg CFC-11 eq / kg
Methane, bromochlorodiflu	6	kg CFC-11 eq / kg
Methane, bromodifluoro-, H	1,4	kg CFC-11 eq / kg
Methane, bromotrifluoro-, H	12	kg CFC-11 eq / kg
Methane, chlorodifluoro-, H	0,05	kg CFC-11 eq / kg
Methane, dibromodifluoro-,	1,3	kg CFC-11 eq / kg
Methane, dichlorodifluoro-,	1	kg CFC-11 eq / kg
Methane, monochloro-, R-4	0,02	kg CFC-11 eq / kg
Methane, tetrachloro-, CFC-	0,73	kg CFC-11 eq / kg
Methane, trichlorofluoro-, C	1	kg CFC-11 eq / kg
Propane, 1,3-dichloro-1,1,2,	0,03	kg CFC-11 eq / kg
Propane, 3,3-dichloro-1,1,1,	0,02	kg CFC-11 eq / kg
...		
Ammonia	1,6	kg SO2 eq / kg
Nitrogen dioxide	0,5	kg SO2 eq / kg
Nitrogen monoxide	0,76	kg SO2 eq / kg
Nitrogen oxides	0,5	kg SO2 eq / kg
Sulfur dioxide	1,2	kg SO2 eq / kg
Sulfur monoxide	1,2	kg SO2 eq / kg
Sulfur trioxide	0,96	kg SO2 eq / kg
Sulfuric acid	0,78	kg SO2 eq / kg
...		
Ammonia	0,35	kg PO43-eq / kg
Ammonium, ion	0,33	kg PO43-eq / kg
COD, Chemical Oxygen Dem	0,022	kg PO43-eq / kg
Dinitrogen monoxide	0,27	kg PO43-eq / kg
Nitrate	0,1	kg PO43-eq / kg
Nitric acid	0,1	kg PO43-eq / kg
Nitrite	0,1	kg PO43-eq / kg
Nitrogen	0,42	kg PO43-eq / kg
Nitrogen dioxide	0,13	kg PO43-eq / kg
Nitrogen monoxide	0,2	kg PO43-eq / kg
Nitrogen oxides	0,13	kg PO43-eq / kg
Nitrogen oxides	0,13	kg PO43-eq / kg
Nitrogen oxides	0,13	kg PO43-eq / kg
Nitrogen oxides	0,13	kg PO43-eq / kg
Phosphate	1	kg PO43-eq / kg
Phosphate	1	kg PO43-eq / kg
Phosphoric acid	0,97	kg PO43-eq / kg
Phosphorus	3,06	kg PO43-eq / kg
Phosphorus pentoxide	1,34	kg PO43-eq / kg
Phosphorus, total	3,06	kg PO43-eq / kg
...		

(3) Les impacts



Trois grandes étapes

(1) Le modèle



(2) L'inventaire

1-Propanol, 3,3,3-trifluoro-2	297 kg CO2 eq / kg
Butane, 1,1,1,3,3-pentafluor-	794 kg CO2 eq / kg
Carbon dioxide, biogenic	1 kg CO2 eq / kg
Carbon dioxide, fossil	1 kg CO2 eq / kg
Carbon dioxide, in air	-1 kg CO2 eq / kg
Carbon dioxide, land transfo	1 kg CO2 eq / kg
Methane	25 kg CO2 eq / kg

Nitrogen fluoride	17200 kg CO2 eq / kg
Pentane, 2,3-dihydroperfluor	1640 kg CO2 eq / kg
Pentane, perfluoro-	9160 kg CO2 eq / kg
PFC-9-1-18	7500 kg CO2 eq / kg
PFPMIE	10300 kg CO2 eq / kg
Propane, 1,1,1,2,2,3-hexaflu	1340 kg CO2 eq / kg
Propane, 3,3-dichloro-1,1,1,	122 kg CO2 eq / kg
Propane, perfluoro-	8830 kg CO2 eq / kg
Sulfur hexafluoride	22800 kg CO2 eq / kg
Trifluoromethylsulfur penta	17700 kg CO2 eq / kg
...	

Ethane, 1-chloro-1,1-difluor	0,07 kg CFC-11 eq / kg
Ethane, 2-chloro-1,1,1,2-teti	0,02 kg CFC-11 eq / kg
Ethane, 2,2-dichloro-1,1,1-tr	0,02 kg CFC-11 eq / kg
Ethane, chloropentafluoro-,	0,44 kg CFC-11 eq / kg
Halothane	0,14 kg CFC-11 eq / kg
Hydrocarbons, chlorinated	0,00617 kg CFC-11 eq / kg
Methane, bromo-, Halon 101	0,38 kg CFC-11 eq / kg
Methane, bromochlorodiflu	6 kg CFC-11 eq / kg
Methane, bromodifluoro-, H	1,4 kg CFC-11 eq / kg
Methane, bromotrifluoro-, H	12 kg CFC-11 eq / kg
Methane, chlorodifluoro-, H	0,05 kg CFC-11 eq / kg
Methane, dibromodifluoro-,	1,3 kg CFC-11 eq / kg
Methane, dichlorodifluoro-,	1 kg CFC-11 eq / kg
Methane, monochloro-, R-4	0,02 kg CFC-11 eq / kg
Methane, tetrachloro-, CFC-	0,73 kg CFC-11 eq / kg
Methane, trichlorofluoro-, C	1 kg CFC-11 eq / kg
Propane, 1,3-dichloro-1,1,2,	0,03 kg CFC-11 eq / kg
Propane, 3,3-dichloro-1,1,1,	0,02 kg CFC-11 eq / kg
...	

Ammonia	1,6 kg SO2 eq / kg
Nitrogen dioxide	0,5 kg SO2 eq / kg
Nitrogen monoxide	0,76 kg SO2 eq / kg
Nitrogen oxides	0,5 kg SO2 eq / kg
Sulfur dioxide	1,2 kg SO2 eq / kg
Sulfur monoxide	1,2 kg SO2 eq / kg
Sulfur trioxide	0,96 kg SO2 eq / kg
Sulfuric acid	0,78 kg SO2 eq / kg
...	

Ammonia	0,35 kg PO43-eq / kg
Ammonium, ion	0,33 kg PO43-eq / kg
COD, Chemical Oxygen Dem	0,022 kg PO43-eq / kg
Dinitrogen monoxide	0,27 kg PO43-eq / kg
Nitrate	0,1 kg PO43-eq / kg
Nitric acid	0,1 kg PO43-eq / kg
Nitrite	0,1 kg PO43-eq / kg
Nitrogen	0,42 kg PO43-eq / kg
Nitrogen dioxide	0,13 kg PO43-eq / kg
Nitrogen monoxide	0,2 kg PO43-eq / kg
Nitrogen oxides	0,13 kg PO43-eq / kg
Nitrogen oxides	0,13 kg PO43-eq / kg
Nitrogen oxides	0,13 kg PO43-eq / kg
Nitrogen oxides	0,13 kg PO43-eq / kg
Phosphate	1 kg PO43-eq / kg
Phosphate	1 kg PO43-eq / kg
Phosphoric acid	0,97 kg PO43-eq / kg
Phosphorus	3,06 kg PO43-eq / kg
Phosphorus pentoxide	1,34 kg PO43-eq / kg
Phosphorus, total	3,06 kg PO43-eq / kg
...	

(3) Les impacts

Changement climatique

Appauvrissement de la couche d'ozone

Acidification des sols et des eaux

Eutrophisation

Facteur de caractérisation GES (EN 15804, 2014)

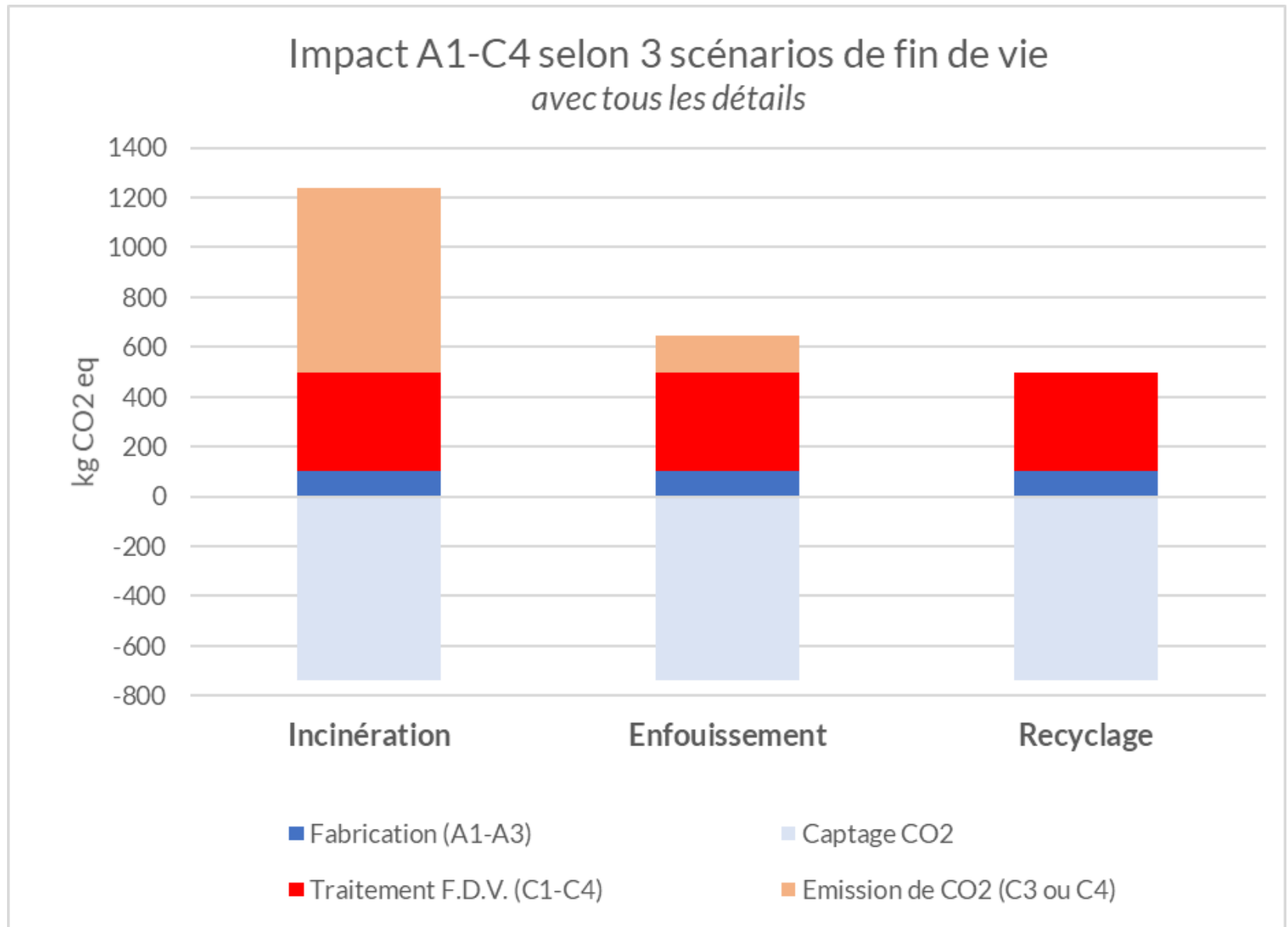
Flux élémentaires	FC	Unité
1-Propanol, 3,3,3-trifluoro-2,2-bis(trifluorométhyl)-, HFE-7100	297	kg CO2 eq / kg
Butane, 1,1,1,3,3-pentafluoro-, HFC-365mfc	794	kg CO2 eq / kg
Butane, perfluoro-	8860	kg CO2 eq / kg
Butane, perfluorocyclo-, PFC-318	10300	kg CO2 eq / kg
Carbon dioxide	1	kg CO2 eq / kg
Carbon dioxide, biogenic	1	kg CO2 eq / kg
Carbon dioxide, fossil	1	kg CO2 eq / kg
Carbon dioxide, in air	-1	kg CO2 eq / kg
Carbon dioxide, land transformation	1	kg CO2 eq / kg
Carbon dioxide, peat oxidation	1	kg CO2 eq / kg
Chloroform	31	kg CO2 eq / kg
Cis-perfluorodecalin	7500	kg CO2 eq / kg
Dimethyl ether	1	kg CO2 eq / kg
Dinitrogen monoxide	298	kg CO2 eq / kg
Ethane, 1-chloro-1,1-difluoro-, HCFC-142b	2310	kg CO2 eq / kg
Ethane, 1-chloro-2,2,2-trifluoro-(difluorométhoxy)-, HCFE-235da2	350	kg CO2 eq / kg
Ethane, 1,1-dichloro-1-fluoro-, HCFC-141b	725	kg CO2 eq / kg
Ethane, 1,1-difluoro-, HFC-152a	124	kg CO2 eq / kg
Ethane, 1,1,1-trichloro-, HCFC-140	146	kg CO2 eq / kg
Ethane, 1,1,1-trifluoro-, HFC-143a	4470	kg CO2 eq / kg
Ethane, 1,1,1,2-tetrafluoro-, HFC-134a	1430	kg CO2 eq / kg

Extrait [(IPCC 100 ans, 2007) repris dans ILCD Midpoint, 2010]

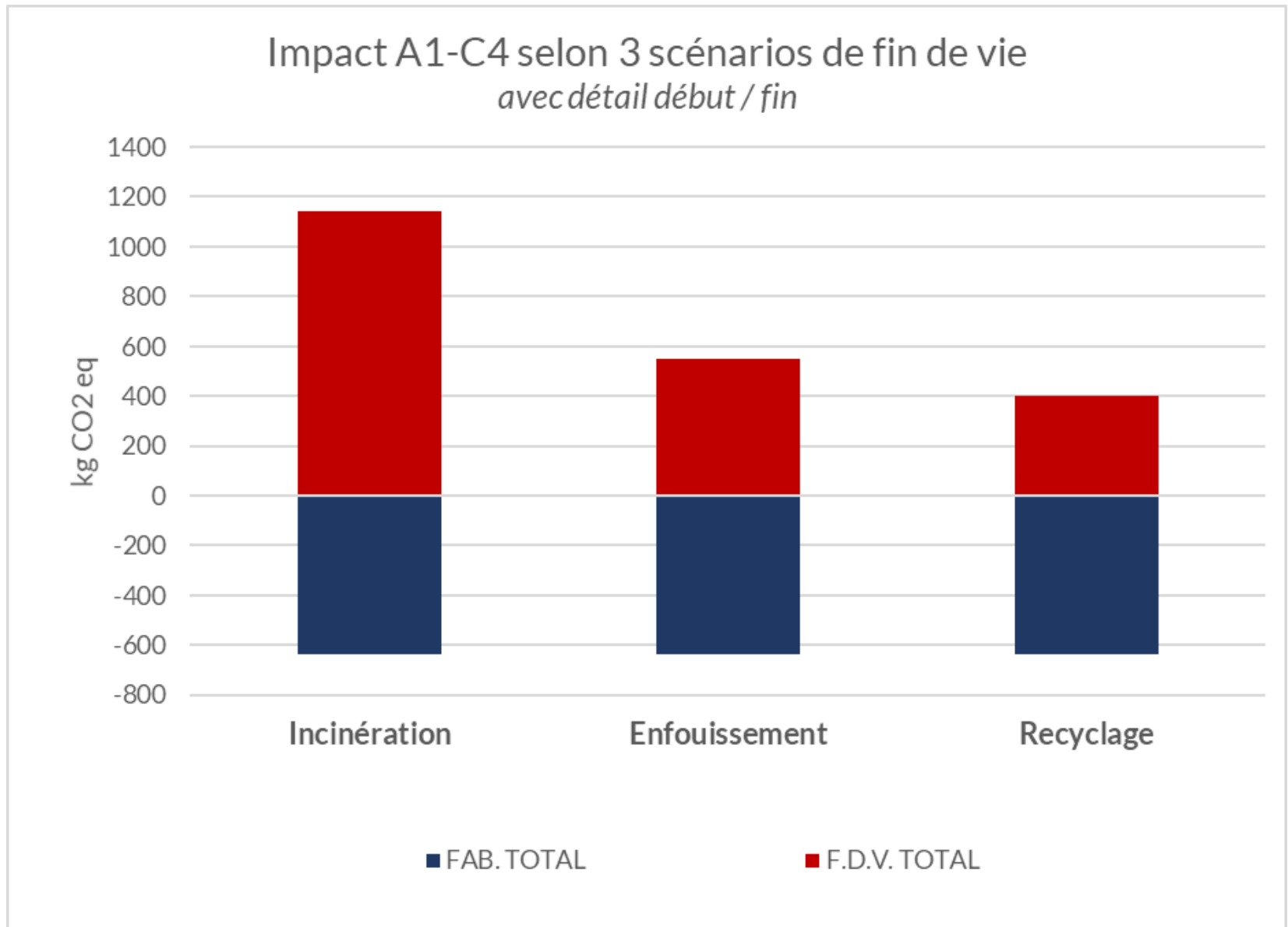
Exemple produit à base de bois

- Fabrication:
 - Du CO₂ capté pendant la croissance
 - Des émissions de CO₂ dues aux procédés de fabrication
- Fin de vie:
 - Des émissions de CO₂ dues aux procédés de traitement
 - Du CO₂ réémis selon le scénario:
 - Incinération : la totalité
 - Enfouissement : un peu (15% du C contenu)
 - Recyclage / réutilisation / réemploi : aucun

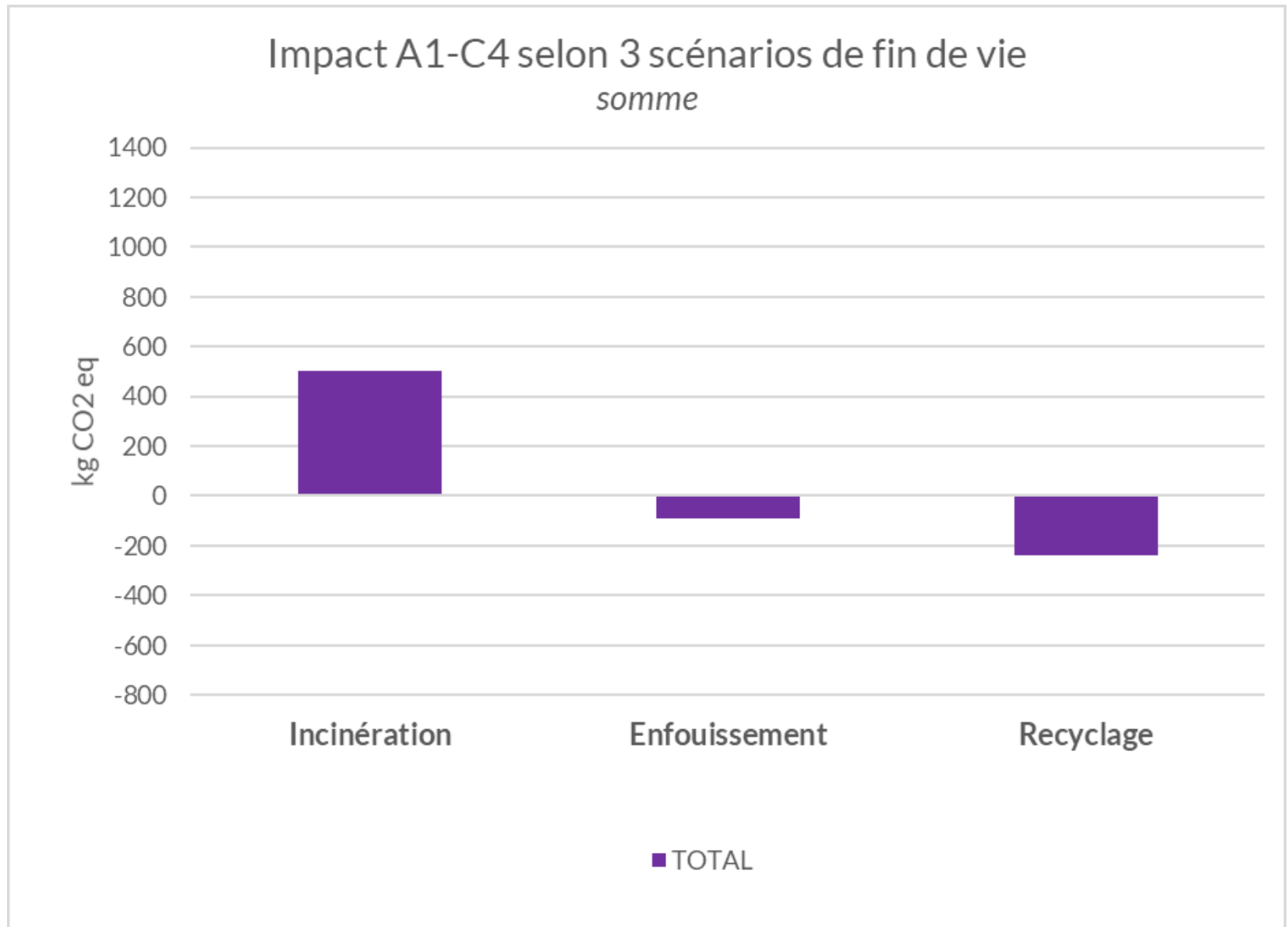
Résultats GWP EN 15804 (2014)



Résultats GWP EN 15804 (2014)

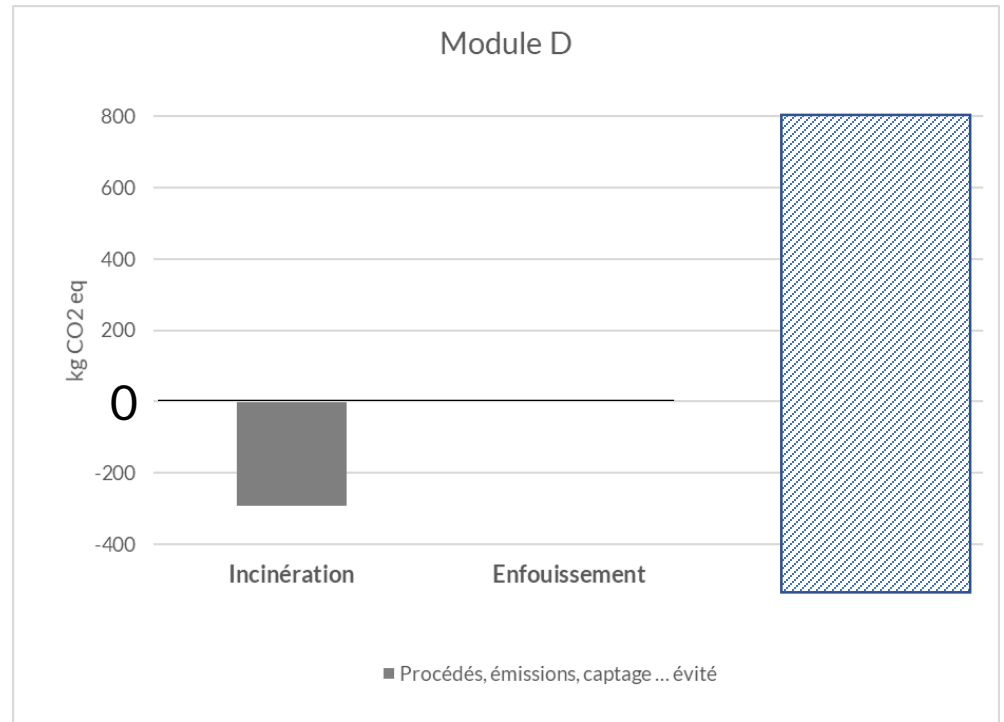


Résultats GWP EN 15804 (2014)



Et le module D ?

- Bénéfices et charges fournis au-delà du système:
 - Incinération avec récupération d'énergie → l'énergie
 - Enfouissement → 0

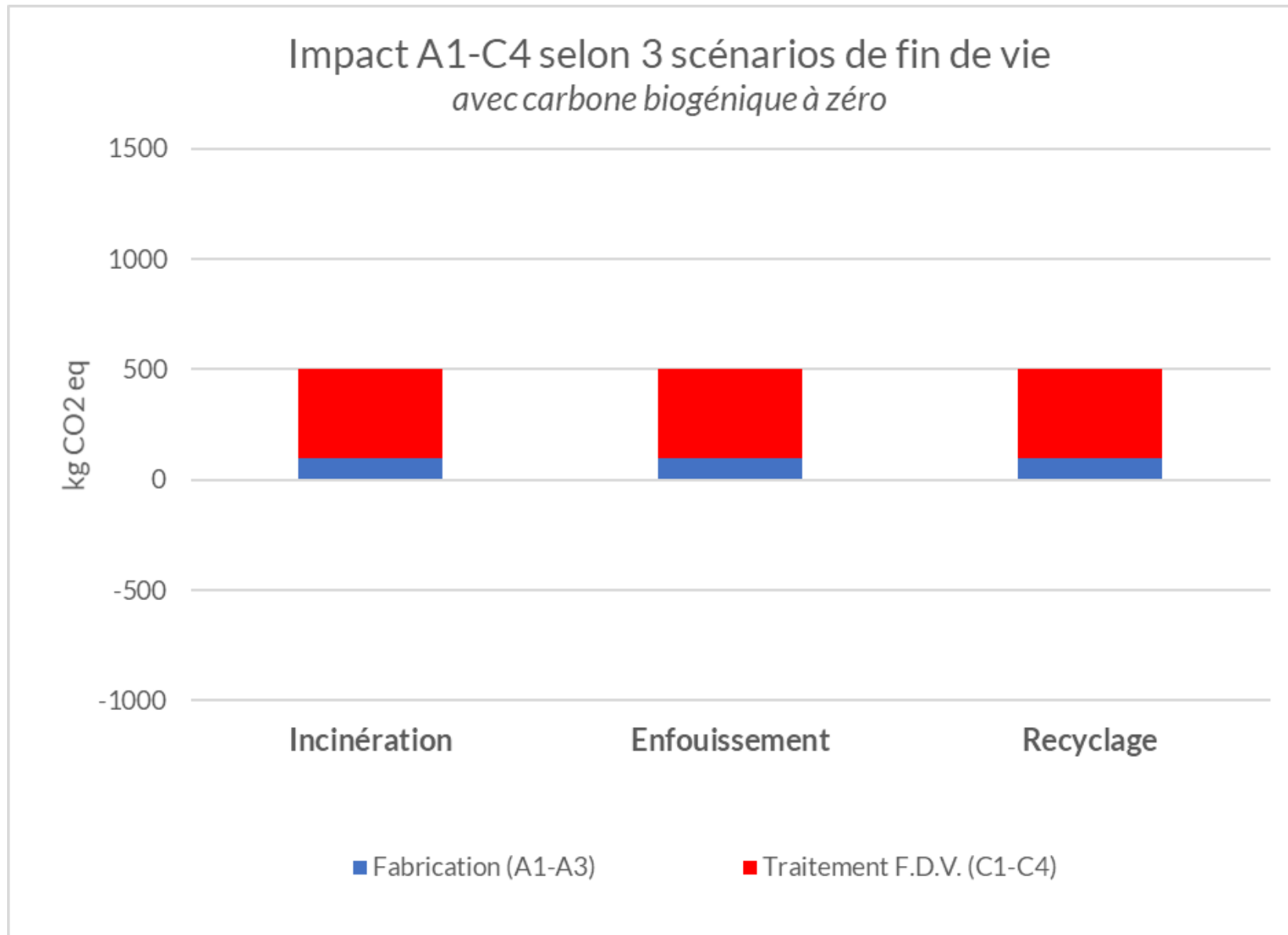


EVOLUTIONS NORMATIVES

NF P 01-010 (2004)

Nom de la substance	Formule	Equivalence effet de serre
		[kgéqCO ₂ /unité]
Carbone biogénique, émis dans l'air		0
Carbone biogénique, absorbé		0
Oxyde nitreux	N ₂ O	156
Trichlorofluorométhane (CFC-11)	CFCl ₃	1 600
Dichlorodifluorométhane (CFC-12)	CF ₂ Cl ₂	5 200
Chlorodifluorométhane (HCFC-22)	CHF ₂ Cl	540
1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoroéthane (CFC-113)	C ₂ F ₃ Cl ₃	2 700
Hexafluoroéthane (CFC-116)	C ₂ F ₆	18 000
Pentafluoroéthane (HFC-125)	CHF ₂ CF ₃	1 100
1,1,1,2-tetrafluoroéthane (HFC-134a)	CH ₂ FCF ₃	400
1-chloro-1,1-difluoroéthane (HCFC-142b)	CH ₃ CF ₂ Cl	740
1,1-dichloro-1-fluoroéthane (HCFC-141b)	CH ₃ CFCl ₂	220
1,1,1-trifluoroéthane (HFC-143a)	CH ₃ CF ₃	1 600
1,1-difluoroéthane (HFC-152a)	CH ₃ CHF ₂	37
Trichlorométhane (chloroforme)	CHCl ₃	9
Dichlorométhane	CH ₂ Cl ₂	3

Résultats GWP (NF P 01-010, 2004)



Et le stockage temporaire ?

- Le stockage pendant la durée de vie du produit
- Loi ELAN → RBR 2020 : un décret doit déterminer la contribution des PCE au stockage du carbone de l'atmosphère pendant la durée de vie des bâtiments
- Discussions dans le GE3 (cf. rapport du GE, public):
 - Prise en compte possible dans le calcul: plus les émissions de GES ont lieu tardivement, plus elles sont atténuées (le facteur de caractérisation serait [-1, 0])
 - Un indicateur informatif est finalement préféré

MERCI

marion.sie@verso-acv.com