

Note d'information sur l'Épreuve de Spécialité Sciences de l'Ingénieur Session 2022 - DROM-COM Nouvelle-Calédonie 1 Hydrolienne URABAILA



Extrait du sujet et modification à apporter

Une erreur s'est glissée dans l'énoncé page 4.

La production d'énergie électrique à partir du nucléaire rejette 4 g de CO₂ par kWh (et non 66).

Le tableau 1 (source Ademe) donne les valeurs d'impact environnemental du cycle de vie de différents producteurs d'énergie électrique.

Producteurs d'énergie	Emissions GES (en g eq CO ₂ par kWh)
Charbon	1050
Fuel	664
Gaz	443
Nucléaire	66
Panneaux photovoltaïques	32
Hydrolien	14
Eolien	9

4

tableau 1 - Impact environnemental

(1) TWh = 10¹² Wh

Deux cas de production énergétique sont envisagés :

- cas 1 - mix énergétique (20 % panneaux photovoltaïques + 10 % hydrolien) + 70 % nucléaire ;
- cas 2 – 100 % nucléaire.

Question 3
Tableau 1

Calculer pour les deux cas, les émissions en tonnes eq CO₂ par an des énergies primaires utilisées.

Comparer les deux cas et en **déduire** le gain (en %) d'émission de CO₂.

Extrait de la correction et modification à apporter

Deux cas de production énergétique sont envisagés :

- cas 1 - mix énergétique (20 % panneaux photovoltaïques + 10 % hydrolien) + 70 % nucléaire ;
- cas 2 – 100 % nucléaire.

Question 3 Calculer pour les deux cas, les émissions en tonnes eq CO₂ par an des énergies primaires utilisées.

Comparer les deux cas et en déduire le gain (en %) d'émission de CO₂.

Cas 1 - mix énergétique (20% panneaux photovoltaïques + 10% hydrolien) + 70% nucléaire

Pour les panneaux : $M_{CO_2} = 32 \times 3 \cdot 10^8 = 9,6 \cdot 10^3$ tonnes eq CO₂/an $[32 \cdot (20/100) \cdot 1,5 \cdot 10^9] / 10^6$

Pour l'hydrolien : $M_{CO_2} = 14 \times 1,5 \cdot 10^8 = 2,1 \cdot 10^3$ tonnes eq CO₂/an $[14 \cdot (10/100) \cdot 1,5 \cdot 10^9] / 10^6$

Pour le nucléaire : $M_{CO_2} = 36 \times 0,7 \times 1,5 \cdot 10^9 = 6,9 \cdot 10^4$ tonnes eq CO₂/an $[4 \cdot (70/100) \cdot 1,5 \cdot 10^9] / 10^6$

$M_{TotalCO_2} = 8,1 \cdot 10^4$ tonnes eq CO₂
 $1,59 \cdot 10^4$

Cas 2 : 100% nucléaire

$M_{CO_2} = 66 \times 1,5 \cdot 10^9 = 9,9 \cdot 10^4$ tonnes eq CO₂ $[4 \cdot (100/100) \cdot 1,5 \cdot 10^9] / 10^6$

Gain = $\frac{9,9 - 8,1}{9,9} = 18,2\%$
 $(1,59 - 0,6) / 1,59$ $62,3$

Le cas 2 (100 % nucléaire) est moins impactant que le cas 1 (mix énergétique)

Ressources relatives à la rectification apportée

Analyse du cycle de vie du kWh nucléaire d'EDF :



Description du calcul sur le blog de Sylvestre Huet (Le Monde.fr) :



Article sur le site Révolution énergétique :