

CORRECTION

Photosynthèse et transition écologique

Sur 10 points

Thème « Science, climat et société »

1-

D'après le document 2, les panneaux photovoltaïques monocristallins produisent bien plus d'électricité par unité de surface que les cellules photovoltaïques biologiques.

Cependant, d'après le document 1 leur fabrication est complexe et coûteuse en énergie. De plus, leur production nécessite l'extraction du silicium cristallin, qui peut avoir des impacts environnementaux et sociaux, notamment en Chine où des scandales ont été dénoncés.

Le document 2 présente les cellules photovoltaïques biologiques comme une alternative intéressante, car elles utilisent des matériaux biologiques renouvelables sans nécessiter de composés chimiques toxiques ni une fabrication coûteuse en énergie. Cependant, la production de ces panneaux solaires biologiques est actuellement moins efficace que celle des panneaux monocristallins.

2-

a- Pour couvrir les besoins d'une maison basse consommation de 100 m², il faut produire 5000 kWh par an. Les cellules photovoltaïques en silicium monocristallin en condition standard produisent 106×10^{-4} kWh /cm².

| | |
|--------------------------|---|
| 106×10^{-4} kWh | $1 \text{ cm}^2 = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ |
| 5000 kWh | Surface |

$$\text{Surface} = \frac{5000 \times 1 \times 10^{-4}}{106 \times 10^{-4}} = 47 \text{ m}^2$$

La surface de panneaux monocristallins nécessaire pour couvrir les besoins d'une maison basse consommation de 100 m² est environ 47 m².

b- Pour la ville de Paris, la consommation annuelle moyenne est de 31500×10^9 Wh.

| | |
|--|---|
| 106×10^{-4} kWh | $1 \text{ cm}^2 = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ |
| $31500 \times 10^9 \text{ Wh} = 31500 \times 10^6 \text{ kWh}$ | Surface |

$$\text{Surface} = \frac{31500 \times 10^6 \times 1 \times 10^{-4}}{106 \times 10^{-4}} = 2,97 \times 10^8 \text{ m}^2$$

La surface de panneaux monocristallins nécessaire pour couvrir les besoins de la ville de Paris est d'environ 297 169 811 m².

c-

Dans le cadre d'une installation photovoltaïque biologique. Les cellules photovoltaïques biologique produisent 81×10^{-6} kWh /cm².

Pour couvrir les besoins d'une maison basse consommation de 100 m², il faut produire 5000 kWh par an.

| | |
|--|---|
| 81×10^{-6} Wh | $1 \text{ cm}^2 = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ |
| $5000 \text{ kWh} = 5000 \times 10^3 \text{ Wh}$ | Surface |

$$\text{Surface} = \frac{5000 \times 10^3 \times 1 \times 10^{-4}}{81 \times 10^{-6}} = 6\,173 \text{ m}^2$$

La surface de panneaux photovoltaïques biologique nécessaire pour couvrir les besoins d'une maison basse consommation de 100 m² est environ 6 173 m².

Pour la ville de Paris, la consommation annuelle moyenne est de 31500×10^9 Wh.

| | |
|------------------------|---|
| 81×10^{-6} Wh | $1 \text{ cm}^2 = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ |
| 31500×10^9 Wh | Surface |

$$\text{Surface} = \frac{31500 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-4}}{81 \times 10^{-6}} = 3,89 \times 10^{13} \text{ m}^2$$

La surface de panneaux photovoltaïques biologique nécessaire pour couvrir les besoins de la ville de Paris est d'environ $3,89 \times 10^{13}$ m².

3-

Les panneaux solaires biologiques présentent des avantages par rapport aux panneaux monocristallins en termes de coût de production et d'impact environnemental moindre. Cependant, leur rendement est bien inférieur à celui des panneaux monocristallins, ce qui nécessite une surface beaucoup plus grande pour produire la même quantité d'électricité. Par conséquent, les panneaux solaires biologiques ne peuvent pas être considérés comme une alternative pertinente pour remplacer les panneaux monocristallins à grande échelle dans le contexte de la transition énergétique actuelle.