





## Exercice 1 – Niveau terminale

Thème « Le futur des énergies »

### Transition énergétique d'un supermarché

Sur 10 points

Dans un contexte de transition écologique, particuliers et entreprises doivent se tourner vers les énergies propres pour lutter contre le changement climatique : c'est la transition énergétique. Cet exercice propose d'étudier les choix et l'avenir énergétique du supermarché de la commune de Lacroix-Saint-Ouen.

#### Document 1 – Présentation de Lacroix-Saint-Ouen et de son supermarché

Lacroix-Saint-Ouen est une commune d'environ 5000 habitants située au Nord-Est de Paris. La figure 2 présente un extrait de données climatiques de la commune. Exploité par une célèbre enseigne de la grande distribution, on estime que le supermarché de la commune a besoin de 4500 MWh d'électricité en moyenne chaque année pour fonctionner. La figure 1 présente une photographie aérienne de la zone.

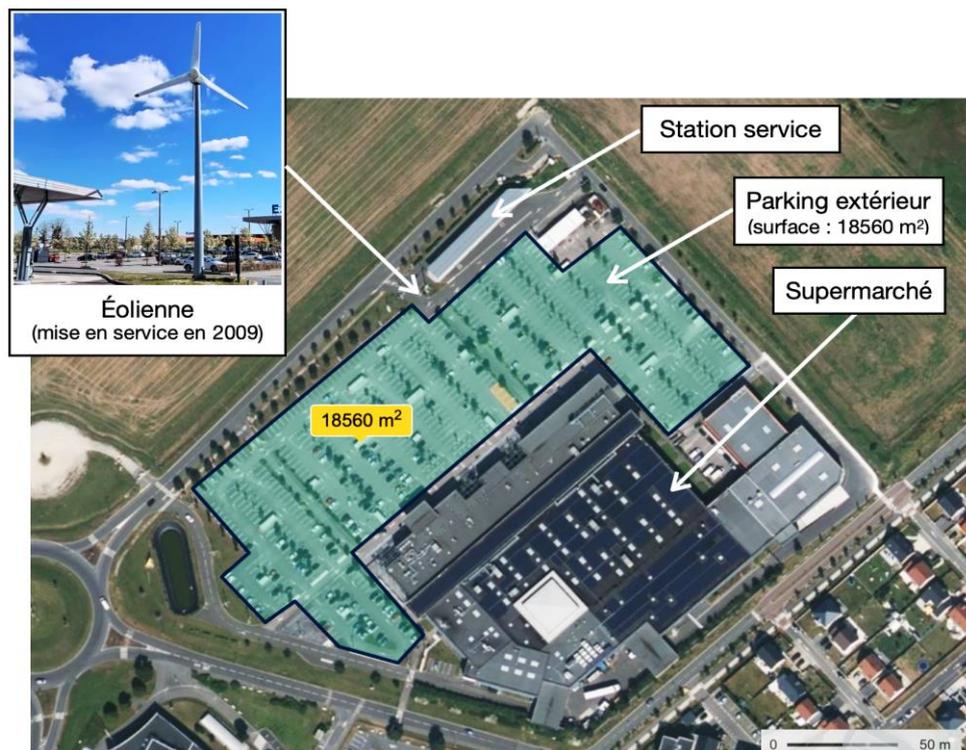


Figure 1 – Photographie aérienne légendée du supermarché (2024)





On rappelle que l'énergie  $E$  (en Wh) est reliée à la puissance  $P$  (en W) et à la durée de fonctionnement  $\Delta t$  (en h) par la formule :

$$E = P \times \Delta t$$

- 1- Rappeler le principe de fonctionnement de l'alternateur au sein de l'éolienne, en précisant bien les éléments qui le constituent ainsi que le phénomène physique mis en jeu.
- 2- On admet que la puissance moyenne délivrée par une éolienne est égale à celle qu'on obtiendrait avec un vent de vitesse égale à  $6,5 \text{ m.s}^{-1}$ . À l'aide du document 2, déterminer la puissance moyenne délivrée par l'éolienne du supermarché.
- 3- En considérant que l'éolienne a fonctionné sans interruption, montrer que le supermarché aurait théoriquement pu produire plus de 30 MWh d'énergie électrique en 2023.

La société qui a fabriqué l'éolienne a mesuré que sur le site de Lacroix-Saint-Ouen, **sa machine produit environ 23 MWh chaque année** grâce à l'alternateur qu'elle renferme.

Source : d'après <https://www.enerzine.com/une-eolienne-sur-le-parking-dun-hypermarche/9297-2009-11>

- 4- Proposer au moins deux arguments pour expliquer l'écart observé entre la valeur théorique déterminée à la question précédente et la valeur réelle mesurée de 23 MWh fournie par la société.

## Partie 2 – Avenir énergétique du supermarché

En février 2022, le Président de la République Emmanuel Macron affichait l'objectif de multiplier par dix la production d'électricité photovoltaïque française d'ici 2050 afin d'accélérer la transition énergétique. Cet objectif nécessite l'installation de panneaux photovoltaïques sur plusieurs milliers de kilomètres carrés.

C'est dans ce contexte que le 10 mars 2023, une loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables est promulguée. **Cette dernière oblige le supermarché de Lacroix-Saint-Ouen, dans un délai de cinq années, à couvrir la moitié de la superficie de son parking avec des ombrières photovoltaïques.** Il s'agit de structures métalliques recouvertes de panneaux photovoltaïques à base de silicium. Elles permettent de fournir de l'ombre sur les aires de stationnement tout en produisant de l'énergie.





- 7-** Montrer que la future empreinte carbone annuelle liée aux besoins énergétiques du supermarché sera légèrement supérieure à 144 000 kg<sub>CO2eq</sub> en tenant compte de l'énergie produite par l'éolienne, par les ombrières photovoltaïques et par le reste fourni par le réseau électrique français permettant d'atteindre les 4500 MWh nécessaires au fonctionnement du supermarché.

Avant l'installation des ombrières photovoltaïques, l'empreinte carbone annuelle liée aux besoins énergétiques du supermarché valait 143 655 kg<sub>CO2eq</sub>.

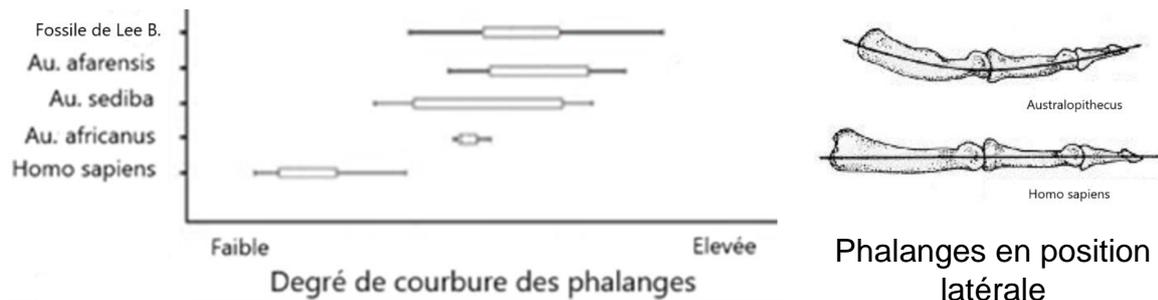
- 8-** Discuter alors des avantages et des inconvénients de ce projet d'ombrières en lien avec les enjeux de la transition énergétique en s'appuyant sur des arguments tirés des ressources précédentes et de connaissances personnelles.





## Document 2 – Comparaison des doigts du fossile de Lee Berger par rapport à ceux d'autres Primates

Les phalanges des doigts sont les os longs constituant les extrémités de la main.



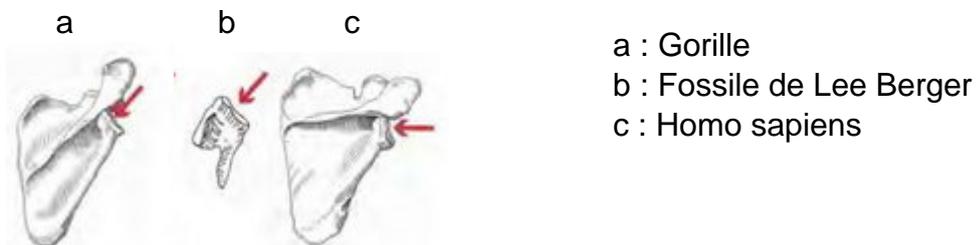
Au = Australopithecus

Les primates arboricoles, qui s'engagent en suspension ou en escalade et qui ont donc un mode de locomotion davantage arboricole, ont une courbure des phalanges plus élevée par rapport aux primates bipèdes.

Source : d'après Kivell, T., Deane, A., Tocheri, M. et al. *La main de l'Homo naledi* et <https://planet-terre.ens-lyon.fr>

## Document 3 – L'articulation de l'épaule : vue de l'omoplate en position anatomique de plusieurs Primates

L'omoplate des australopithèques présente des caractéristiques comparables à celle des primates actuels, tels que les Gorilles.



Une orientation vers le haut de l'articulation, indiquée par la flèche, est une adaptation à la vie arboricole.

Source : d'après J. Hawks et al, *eLife*, 2017



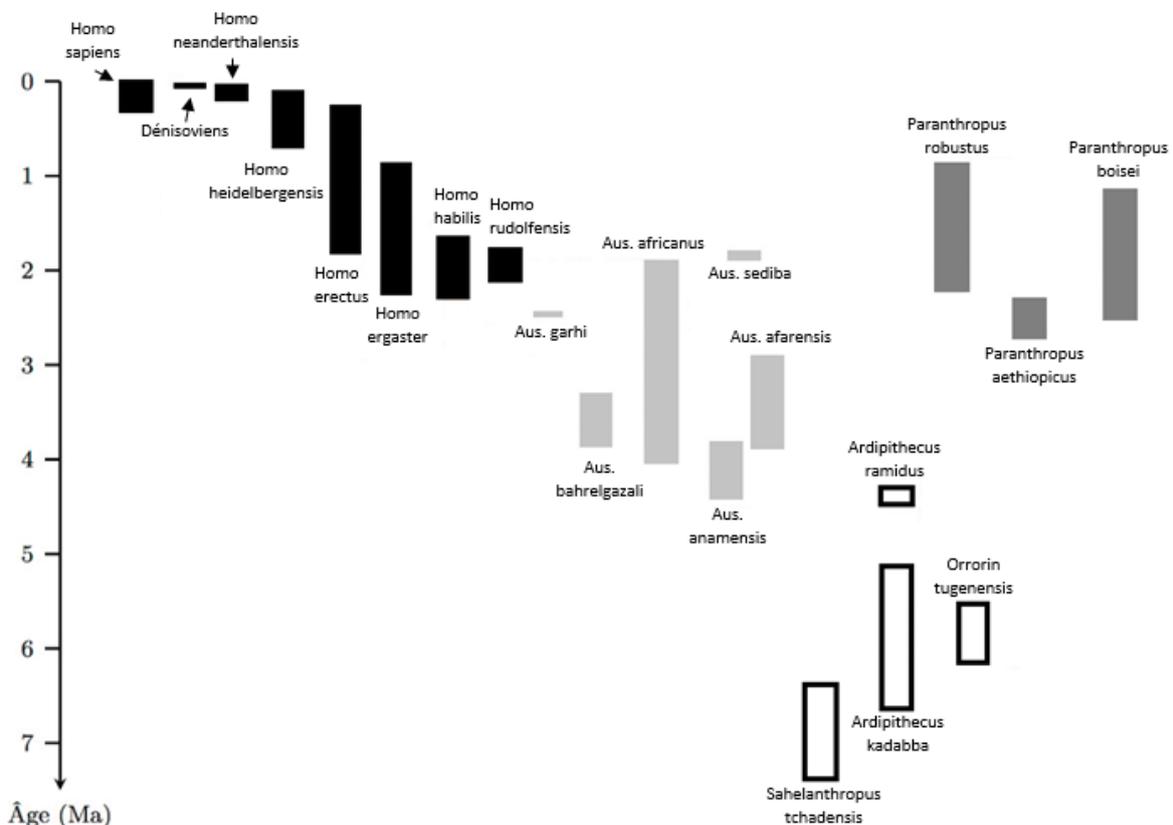


## Partie 2 – Études récentes et nouvelles controverses autour d’Homo naledi

En 2015, sans élément complémentaire, il s’avère difficile de statuer sur la place exacte d’Homo naledi dans l’arbre buissonnant des hominés. En 2017, les paléontologues étudient plus précisément des dents de cette nouvelle espèce.

- 4- Identifier, à l’aide des documents suivants 5 et 6, l’argument récent qui renforce l’hypothèse d’une appartenance du fossile de Lee Berger au genre Homo.
- 5- Expliquer la notion de caractère buissonnant de l’évolution de la lignée humaine à partir du document 5.
- 6- Expliquer en quoi les caractères d’Homo naledi sont en faveur d’une évolution non linéaire de la lignée humaine.

### Document 5 – La datation des fossiles et la place d’Homo naledi dans la lignée humaine : répartition temporelle des espèces d’hominés



Source : d'après <https://planet-terre.ens-lyon.fr>

