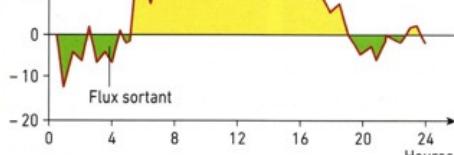
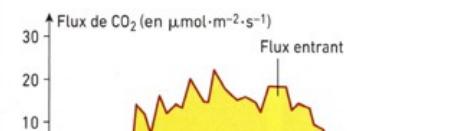


Groupe 7**TD 3 : L'humanité et les écosystèmes****En quoi les écosystèmes assurent-ils des fonctions de régulations indispensables à l'humanité ?****1 Une modération du réchauffement climatique**

L'exploitation humaine des combustibles fossiles (pétrole, gaz et charbon) provoque une augmentation du taux de CO₂ atmosphérique (280 ppm* en 1800, 405 ppm en 2018). Or, le CO₂ est l'un des principaux gaz à effet de serre (GES)*. L'augmentation de sa concentration atmosphérique concourt à une élévation globale de la température moyenne de la Terre.

Une hêtraie de la forêt de Hesse (Moselle) fait partie d'un réseau européen de suivi des échanges de CO₂ entre l'écosystème forestier et l'atmosphère. Depuis 1996, une tour de 18 m sert de support aux nombreux capteurs (A) mesurant à différentes hauteurs l'hygrométrie*, l'ensoleillement, la vitesse du vent, les taux de CO₂ et d'O₂, la température, etc.

Le flux net de CO₂ entre l'écosystème et l'atmosphère est la différence entre le flux entrant dû à la photosynthèse et le flux sortant dû à la respiration. Ce flux varie au cours de la journée et des saisons (B).

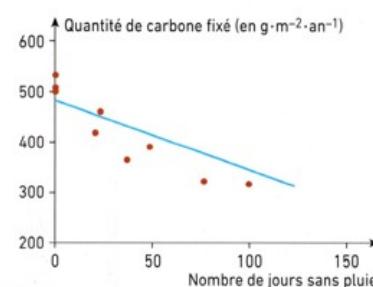


B Mesure du flux net de CO₂ au cours d'une journée ensoleillée (en haut) et au cours des trois premières années de mesure (en bas) sur le site de Hesse.



A Tour de mesure de la forêt de Hesse et capteurs permettant le suivi des échanges gazeux entre l'écosystème et l'air.

L'augmentation de la fréquence des phénomènes climatiques extrêmes est l'une des conséquences du réchauffement climatique. Parmi ces phénomènes, sécheresses et canicules, souvent à l'origine de graves incendies, peuvent modifier l'efficacité des puits de carbone forestiers. Le graphique C montre la fixation du dioxyde de carbone par les hêtres de la forêt de Hesse en 2003, année marquée par une forte canicule.



C Activité photosynthétique d'une forêt en fonction du nombre de jours sans pluie.

2 Disponibilité et qualité des eaux

Les forêts favorisent le stockage de l'eau dans le sol, alimentant les nappes souterraines et les rivières lors des périodes sèches tout en réduisant les risques de crues. Dans certains territoires insulaires, les forêts constituent la seule forme de stockage d'eau douce.

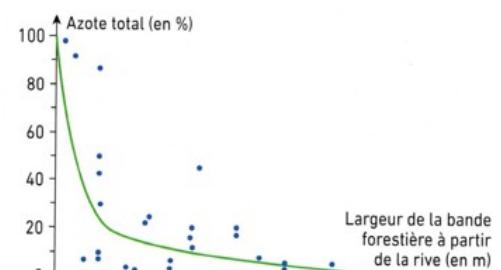
Les engrangements minéraux et les pesticides sont très peu utilisés en forêt, contrairement aux régions de grande culture.



A La ripisylve est une bande boisée en bordure d'une rivière ou d'un fleuve.

L'eau y est donc d'une grande qualité.

Par ailleurs, le sol d'une forêt, épais, riche en humus* et en organismes vivants, est à même de retenir une grande quantité d'éléments minéraux. Ainsi, l'installation de ripisylves* (A) permet de limiter la pollution des cours d'eau par les nitrates* (B).



B Teneur en azote (NO₃⁻, NO₂⁻, NH₄⁺) d'un cours d'eau en fonction de la largeur de la ripisylve.

3 La monétarisation des services de régulation

Les services rendus par l'écosystème forestier sont gratuits mais peuvent être estimés monétairement. Dans le cas de la gestion des eaux, cette estimation peut se faire via le calcul des dépenses nécessaires en cas d'absence ou de dégradation de l'écosystème forestier (installations de systèmes de traitement des eaux, coûts des inondations, etc.). La valeur du service rendu étant supérieure à celle du coût de reboisement, des milliers d'hectares de forêt ont été replantés pour protéger les captages* d'eau potable de nombreuses villes.

Dans le cadre de la lutte contre le réchauffement climatique, les entreprises et collectivités ont pour obligation de réduire leurs émissions de GES. Elles peuvent recourir à l'achat de droits d'émission de GES servant à compenser les rejets excédentaires.

Selon les pays du monde, la valeur du droit d'émission d'une tonne de CO₂ varie de 2 à 100 euros (31 euros en France en 2017).

Service rendu par la forêt	Estimation monétaire du service (en France et en euros · ha ⁻¹ · an ⁻¹)
Séquestration annuelle du carbone	115
Stockage du carbone sur le long terme	414
Purification des eaux	90
Stockage et limitation des crues	30 à 120

C Estimation monétaire des services de régulation rendus par la forêt (Les services culturels et d'approvisionnement ne sont ici pas pris en compte).